



EFEKTIVITAS JEMBATAN PENYEBERANGAN

Studi Kasus

**Jembatan Penyeberangan Kaligawe, Jembatan Penyeberangan Majapahit,
Jembatan Penyeberangan MT Haryono Kota Semarang**

TESIS

**Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Program Magister Teknik Sipil**

Oleh

AGUSTINA WARDANI

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2004

EFEKTIVITAS JEMBATAN PENYEBERANGAN

Studi Kasus

Jembatan Penyeberangan Kaligawe, Jembatan Penyeberangan Majapahit, Jembatan Penyeberangan MT Haryono Kota Semarang

Disusun Oleh

Agustina Wardani
L4A098003

Dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal :
4 Juni 2004

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

Pembimbing



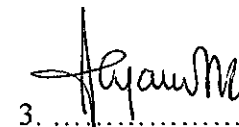
Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA



Ir. Ismiyati, MS

Tim Penguji :

1. Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA (Ketua)
2. Ir. Ismiyati, MS (Sekretaris)
3. Ir. Mudjiastuti Handajani, MT (Anggota 1)
4. Ir. Bambang Hariyadi, M. Sc (Anggota 2)
5. Ir. Wahyudi Kushardjoko, MT (Anggota 3)

3.

4.




Mengetahui,
Ketua Magister Teknik Sipil

Dr. Ir. Suripin, M. Eng
NIP 131 668 511

ABSTRACT

In urban areas, pedestrian overpasses or underpasses may provide an appropriate method of facilitating pedestrian crossing of freeways or high volume arterial highways. They are not appropriate for widespread application in suburban or rural areas. While separation of pedestrians and vehicles by means of grade separation structures is theoretically the most effective means of pedestrian protection, grade crossing structures are expensive to construct and maintain, and unless properly located and designed, will not be used to their full potential. Grade separation structures require extra effort and travel distance by pedestrians. As a result, pedestrians will frequently attempt to directly cross the traffic stream, despite the safety benefits offered by a grade separated crossing

This study is aimed to analyze the effectiveness of pedestrian overpass. Three overpasses in Semarang, located at Kaligawe street, Majapahit street, and MT Haryono street are selected as object of study. These three overpasses are located at the area with different land-uses and characteristics, hence, these are expected to be able to represent overpasses in Semarang.

The result showed that, exhausted is the major reason of why respondent barely use overpasses (33.8%) while safety is the major reason why respondent always use overpasses (51.9%). The average of overpass effectiveness is less than 20 %. It is depicted because of 3 criteria required by Determining of Crossing Facility – Standard, only 2 are fulfilled, i.e. PV^2 and V (Traffic Volume), while P (Pedestrian Volume) is not fulfilled.

From the study, it was bound that overpasses would be effective when the traffic volumes is increased, that means expanding highways and also adding hedge as median. The higher the level of crossing difficulty, the lower the number of direct crossing pedestrian. Other alternatives of crossing facility are Pelican Crossing or pedestrian tunnel. Addition of escalators is considerable.

Keyword : overpass, pedestrian

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmatNya penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.

Tesis ini disusun guna memenuhi salah satu syarat akademik Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Konsentrasi Transportasi , Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA , selaku dosen pembimbing tesis.
2. Ibu Ir Ismiyati, MS., selaku dosen pembimbing tesis
3. Ibu Ir Mudjiastuti Handajani, MT selaku dosen pembahas
4. Bapak Ir Bambang Hariyadi, M.Sc selaku dosen pembahas
5. Bapak Ir Wahyudi Kushardjoko, MT selaku dosen pembahas
6. Bapak Dr. Ir Suripin, M.Eng. selaku Ketua Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
7. Teman-teman Magister Teknik Sipil Konsentrasi Transportasi Angkatan 98, atas kerja sama dan bantuannya selama mengikuti pendidikan di Universitas Diponegoro Semarang
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materiil kepada penulis, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Pada kesempatan ini, penulis tak lupa juga mengucapkan banyak terima kasih kepada keluarga tercinta atas dorongan, pengorbanan dan do'anya sehingga dapat menyelesaikan tesis ini.

Seperti kata pepatah tak ada gading yang tak retak, penulis juga menyadari bahwa tesis ini masih belum sempurna, baik isi maupun penyajiannya, karenanya penulis sangat mengharapkan kritik dan saran-saran dari pembaca untuk menuju penyempurnaannya.

Akhirnya semoga tesis ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua dan dapat dipakai sebagai bahan dari penelitian selanjutnya.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Juni 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAKS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMBANG, NOTASI, DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Permasalahan	1
1.3 Tujuan Penelitian	1
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pedestrian	5
2.1.1 Definisi Umum	5
2.1.2 Karakteristik Pedestrian	5
2.1.3 Fasilitas Pejalan Kaki	6
2.1.4 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Pengguna Jembatan Penyeberangan	11
2.2 Jalan	12
2.2.1 Definisi Umum	12
2.2.2 Kapasitas Ruas Jalan	12
2.3 Tinjauan Statistik	17
2.3.1 Pengujian Hipotesis	17
2.3.2 Analisis Varian	18
2.3.3 Analisis Regresi	21
2.3.4 Analisis Korelasi	23
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	24
3.2 Identifikasi Masalah	25
3.3 Tahap Persiapan	25
3.4 Tahap Pengumpulan Data	25
3.5 Penentuan Jumlah Sampel	26
3.6 Survei	27
3.7 Pengolahan / Analisis	28
3.8 Pembahasan	31
3.9 Kesimpulan dan Rekomendasi	31

BAB IV : PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

4.1	Gambaran Umum Daerah Studi	32
4.1.1	Kondisi Jembatan Penyeberangan Jalan Raya Kaligawe	32
4.1.2	Kondisi Jembatan Penyeberangan Jalan Majapahit (Pasar Gayamsari)	33
4.1.3	Kondisi Jembatan Penyeberangan Jalan MT Haryono (Pasar Peterongan)	33
4.2	Analisa Data	34
4.2.1	Kapasitas Jalan	35
4.2.2	Pembahasan Rekomendasi Jembatan Penyeberangan	45
4.3	Analisa Statistik	56
4.3.1	One-Way ANOVA	56
4.3.2	Uji Persamaan Regresi Sederhana	65
4.3.3	Uji Persamaan Regresi Berganda	70
4.4	Hasil Angket	83
4.4.1	Karakteristik Responden	83

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	96
5.2	Saran	97

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
2.1	Karakteristik Pedestrian Berdasar Umur	5
2.2	Baku Penentuan Fasilitas Penyeberangan	10
2.3	Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan (C_0)	13
2.4	Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Lebar Lalu Lintas Untuk Jalan Perkotaan	13
2.5	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (F_{csp})	14
2.6	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Hambatan Samping Dan Lebar Bahu ($F_{c_{sf}}$) Pada Jalan Perkotaan Dengan Bahu	14
2.7	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Hambatan Samping Dan Jarak Kerb Penghalang ($F_{c_{sf}}$)	15
2.8	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota	16
2.9	Kelas Hambatan Samping (SFC)	16
2.10	Ekivalen Mobil Penumpang (emp) Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	16
2.11	Ekivalen Mobil Penumpang (emp) Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah	17
2.12	Contoh Data yang Dianalisis Dengan Anova Satu Jalan	18
2.13	Contoh Data yang Dianalisis Dengan Anova Dua Jalan	19
3.1	Harga Z	27
3.2	Contoh Data Volume Lalu Lintas yang Dianalisis Dengan Anova Satu Jalan	28
3.3	Standar Efektivitas Jembatan Penyeberangan	31
4.1	Karakteristik Lalu Lintas Kendaraan Lokasi Jalan Raya Kaligawe	36
4.2	Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas Lokasi Jalan Raya Kaligawe	36
4.3	Karakteristik Lalu Lintas Kendaraan Lokasi Jalan Majapahit	39
4.4	Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas Lokasi Jalan Majapahit	40
4.5	Karakteristik Lalu Lintas Kendaraan Lokasi Jalan MT Haryono	43

No.	Judul	Halaman
4.6	Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas Lokasi Jalan MT Haryono	43
4.7	Peninjauan Rekomendasi Fasilitas Jembatan Penyeberangan Jalan Raya Kaligawe	46
4.8	Kecepatan Kendaraan Lokasi Jalan Raya Kaligawe	47
4.9	Peninjauan Rekomendasi Fasilitas Jembatan Penyeberangan Jalan Majapahit	48
4.10	Kecepatan Kendaraan Lokasi Jalan Raya Kaligawe	49
4.11	Peninjauan Rekomendasi Fasilitas Jembatan Penyeberangan Jalan MT Haryono	50
4.12	Kecepatan Kendaraan Lokasi Jalan Raya Kaligawe	51
4.13	Peninjauan Rekomendasi	51
4.14	Persentase Penyeberang Lewat Jembatan	54
4.15	<i>Descriptives</i> untuk Volume	56
4.16	<i>Test of Homogeneity of variances</i> untuk Volume	57
4.17	ANOVA untuk Volume	57
4.18	<i>Multiple Comparisons</i> untuk Volume	58
4.19	<i>Homogeneous Subset</i> untuk Volume	59
4.20	<i>Descriptives</i> untuk Kecepatan	60
4.21	<i>Test of Homogeneity of variances</i> untuk Kecepatan	60
4.22	ANOVA untuk Kecepatan	61
4.23	<i>Descriptives</i> untuk Penyeberang Jalan	62
4.24	<i>Test of Homogeneity of variances</i> untuk Penyeberang Jalan	63
4.25	ANOVA untuk Penyeberang Jalan	63
4.26	Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan dengan Volume Kendaraan Lokasi Kaligawe	65
4.27	Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan dengan Kecepatan Kendaraan Lokasi Kaligawe	66
4.28	Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan dengan Volume Kendaraan Lokasi Majapahit	67

No.	Judul	Halaman
4.29	Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan dengan Kecepatan Kendaraan Lokasi Majapahit	68
4.30	Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan dengan Volume Kendaraan Lokasi MT Haryono	69
4.31	Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan dengan Kecepatan Kendaraan Lokasi MT Haryono	70
4.32	<i>Descriptive Statistics</i>	71
4.33	<i>Correlations</i>	72
4.34	<i>Model Summary</i>	74
4.35	A N O V A	76
4.36	Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan dengan Volume dan Kecepatan	77
4.37	Hasil <i>t-test</i> dan <i>F-test</i> untuk 3 lokasi	77
4.38	Hasil <i>t-test</i> dan <i>F-test</i> untuk lokasi Kaligawe	78
4.39	Hasil <i>t-test</i> dan <i>F-test</i> untuk lokasi Majapahit	79
4.40	Hasil <i>t-test</i> dan <i>F-test</i> untuk lokasi MT Haryono	80
4.41	Hasil Analisa Karakteristik untuk Masing –Masing Lokasi	81
4.42	Karakteristik Responden	95

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.1	Peta Wilayah Studi	4
2.1	Pulau Pelindung (<i>Refuge Island</i>)	7
2.2	Zebra cross	8
2.3	Contoh Jembatan Penyeberangan	10
2.4	Contoh Terowongan Penyeberangan	10
2.5	Empat Kelompok Sampel dengan n, M, dan s^2 berbeda	19
2.6	Gabungan Empat Kelompok	20
2.7	Langkah – Langkah Dalam Pengujian Hipotesis dengan One Way ANOVA	21
3.1	Diagram Alir Penelitian	24
3.2	Diagram Alir Penentuan Model Yang Paling Sesuai	30
4.1	Lokasi Jembatan Penyeberangan Kaligawe	32
4.2	Lokasi Jembatan Penyeberangan Majapahit (Pasar Gayamsari)	33
4.3	Lokasi Jembatan Penyeberangan MT Haryono (Ps Peterongan)	34
4.4	Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan Raya Kaligawe Arah Semarang	37
4.5	Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan Raya Kaligawe Arah Demak	37
4.6	Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan Majapahit Arah Purwodadi	40
4.7	Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan Majapahit Arah Simpang Lima	41
4.8	Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan MT Haryono Arah Johar	44
4.9	Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan MT Haryono Arah Gombel	44
4.10	Lokasi Penyeberangan Yang Diusulkan	45
4.11	Grafik Volume Pejalan Kaki Penyeberang Jalan Lokasi Jalan Raya Kaligawe	46

No.	Judul	Halaman
4.12	Grafik Volume Pejalan Kaki Penyeberang Jalan Lokasi Jalan Majapahit	48
4.13	Grafik Volume Pejalan Kaki Penyeberang Jalan Lokasi Jalan MT Haryono	50
4.14	Grafik Persentase Penyeberang Lewat Jembatan	55
4.15	Grafik Penyeberang Jalan Total	55
4.16	Lengkung Normal untuk Volume	58
4.17	Lengkung Normal untuk Kecepatan	62
4.18	Lengkung Normal untuk Jumlah Penyeberang Jalan	64
4.19	Grafik Persentase Penggunaan Jembatan Penyeberangan	83
4.20	Grafik Alasan Responden Enggan Lewat Jembatan Ditinjau Per Lokasi Survei	84
4.21	Grafik Alasan Responden Yang Tidak Pernah Menggunakan Jembatan Penyeberangan	84
4.22	Grafik Persentase Usia Responden Yang Tidak Pernah Lewat Jembatan Dengan Alasan Melelahkan	85
4.23	Grafik Persentase Pekerjaan Responden Yang Tidak Pernah Lewat Jembatan Dengan Alasan Butuh Waktu	86
4.24	Grafik Persentase Pekerjaan Responden Yang Tidak Pernah Lewat Jembatan Dengan Alasan Barang Bawaan	86
4.25	Grafik Alasan Responden Lewat Jembatan	87
4.26	Grafik Alasan Responden Yang Selalu Menggunakan Jembatan Penyeberangan	88
4.27	Grafik Persentase Usia Responden Yang Selalu Lewat Jembatan Dengan Alasan Aman	88
4.28	Grafik Presentase Usia Responden	89
4.29	Grafik Persentase Perilaku Penggunaan Jembatan Pada Usia 25 – 34 thn	90
4.30	Grafik Persentase Perilaku Penggunaan Jembatan Pada Usia 35 – 44 thn	90
4.31	Grafik Persentase Perilaku Penggunaan Jembatan Pada Usia 45 – 54 thn	91

No.	Judul	Halaman
4.32	Grafik Alternatif Menyeberang	92
4.33	Grafik Saran Untuk Meningkatkan Penggunaan Jembatan	93
4.34	Grafik Penambahan Fasilitas Jembatan Penyeberangan	94

DAFTAR LAMBANG, NOTASI DAN SINGKATAN

Lambang dan Notasi

C	Kapasitas
C_0	Kapasitas Dasar (smp/jam)
Ds	Derajat Kejenuhan
emp	Ekivalen Mobil Penumpang
FC_w	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas
FC_{SP}	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah
FC_{SF}	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping
FC_{CS}	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota
HV	Kendaraan Berat
kend	Kendaraan
LV	Kendaraan Ringan
MC	Sepeda Motor
NJ	Non Jembatan (Penyeberang yang tidak menggunakan jembatan)
P	Penyeberang Jalan (org/jam)
P'	Penyeberang Jalan lewat Jembatan (org/jam)
SP	Pemisahan Arah
smp	Satuan Mobil Penumpang
V	Volume lalu lintas (kend/jam)
θ	Parameter yang terdapat dalam regresi
β	Konstanta dalam analisa regresi
ϵ	Error Random
σ	Standar Deviasi Populasi
Z	Angka Tingkat Kepercayaan
μ	Rata – rata Populasi

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A : Lembar Kuesioner	100
Lampiran B1 : Hasil Analisa Varian Untuk Data Volume	101
Lampiran B2 : Hasil Analisa Varian Untuk Data Kecepatan	102
Lampiran B3 : Hasil Analisa Varian Untuk Data Penyeberang	103
Lampiran C1 : Hasil Analisa Regresi Sederhana Untuk Lokasi Kaligawe	104
Lampiran C2 : Hasil Analisa Regresi Sederhana Untuk Lokasi Majapahit (Pasar Gayamsari)	109
Lampiran C3 : Hasil Analisa Regresi Sederhana Untuk Lokasi MT Haryono (Pasar Peterongan)	114
Lampiran D1 : Hasil Analisa Regresi	119
Lampiran D2 : Hasil Analisa Regresi Untuk Lokasi Kaligawe	120
Lampiran D3 : Hasil Analisa Regresi Untuk Lokasi Majapahit (Pasar Gayamsari)	121
Lampiran D4 : Hasil Analisa Regresi Untuk Lokasi MT Haryono (Pasar Peterongan)	122
Lampiran E : Analisa Hasil Angket	123
Lampiran F : Tabel Distribusi F	126
Lampiran G : Tabel Distribusi t	127

B A B I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jembatan penyeberangan merupakan fasilitas pejalan kaki yang relatif aman untuk memudahkan pejalan kaki menyeberang pada jalan raya di daerah perkotaan. Secara teori, memisahkan pejalan kaki dan arus kendaraan dengan metode penyeberangan tak sebidang adalah cara yang sangat efektif untuk menghindari konflik dan melindungi penyeberang.

Agar jembatan digunakan secara maksimal, lokasi yang dipilih harus dipertimbangkan dengan seksama. Di sisi lain, menaiki jembatan membutuhkan usaha dan waktu serta jarak tempuh lebih. Sehingga pejalan kaki lebih suka menunggu untuk menyeberang secara langsung dan mengabaikan semua keuntungan yang ditawarkan bila menyeberang lewat jembatan.

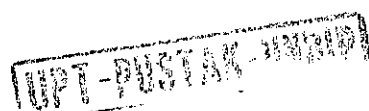
Lebih lanjut, menarik untuk mengetahui faktor – faktor yang menyebabkan penyeberang enggan lewat jembatan, serta pertimbangan – pertimbangan yang diambil untuk menentukan apakah fasilitas jembatan sudah diperlukan untuk lokasi tersebut.

1.2 Pokok Permasalahan

Banyak jembatan penyeberangan dibangun di kota Semarang, tetapi pada kesehariannya fasilitas ini tidak berfungsi optimal. Hal ini menjadi keprihatinan sedemikian rupa, sekaligus menumbuhkan rasa ingin tahu tentang alasan – alasan pejalan kaki enggan menyeberang dengan menggunakan fasilitas jembatan penyeberangan.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efektivitas jembatan penyeberangan dan kesesuaian fasilitas jembatan penyeberangan pada masing – masing lokasi terpilih serta mencari faktor – faktor terkait yang menjadikan pejalan kaki enggan menggunakan fasilitas jembatan penyeberangan.



1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan penelitian efektivitas pemanfaatan jembatan penyeberangan yang telah ada serta dapat menjadi masukan dalam pengambilan kebijaksanaan pemerintah kota Semarang yang berkaitan dengan perencanaan fasilitas jembatan penyeberangan.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memberikan arah yang jelas dari penelitian ini agar sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, maka penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal:

1. Jalan yang ditinjau adalah jalan 4 lajur.
2. Memiliki volume penyeberangan pejalan kaki cukup banyak.
3. Kecepatan kendaraan pada jalan tersebut adalah kecepatan normal di dalam kota (40 km/jam).
4. Memiliki volume kendaraan yang cukup besar.
5. Wilayah studi dalam penelitian ini adalah kota Semarang.

Dari studi pendahuluan maka ditetapkan lokasi studi adalah jembatan penyeberangan Jl. Raya Kaligawe (1 unit di depan RSI Sultan Agung), Jl. Majapahit (1 unit di depan Pasar Gayamsari) dan Jl MT Haryono (1 unit di depan Pasar Peterongan)

1.6 Sistematika Penulisan

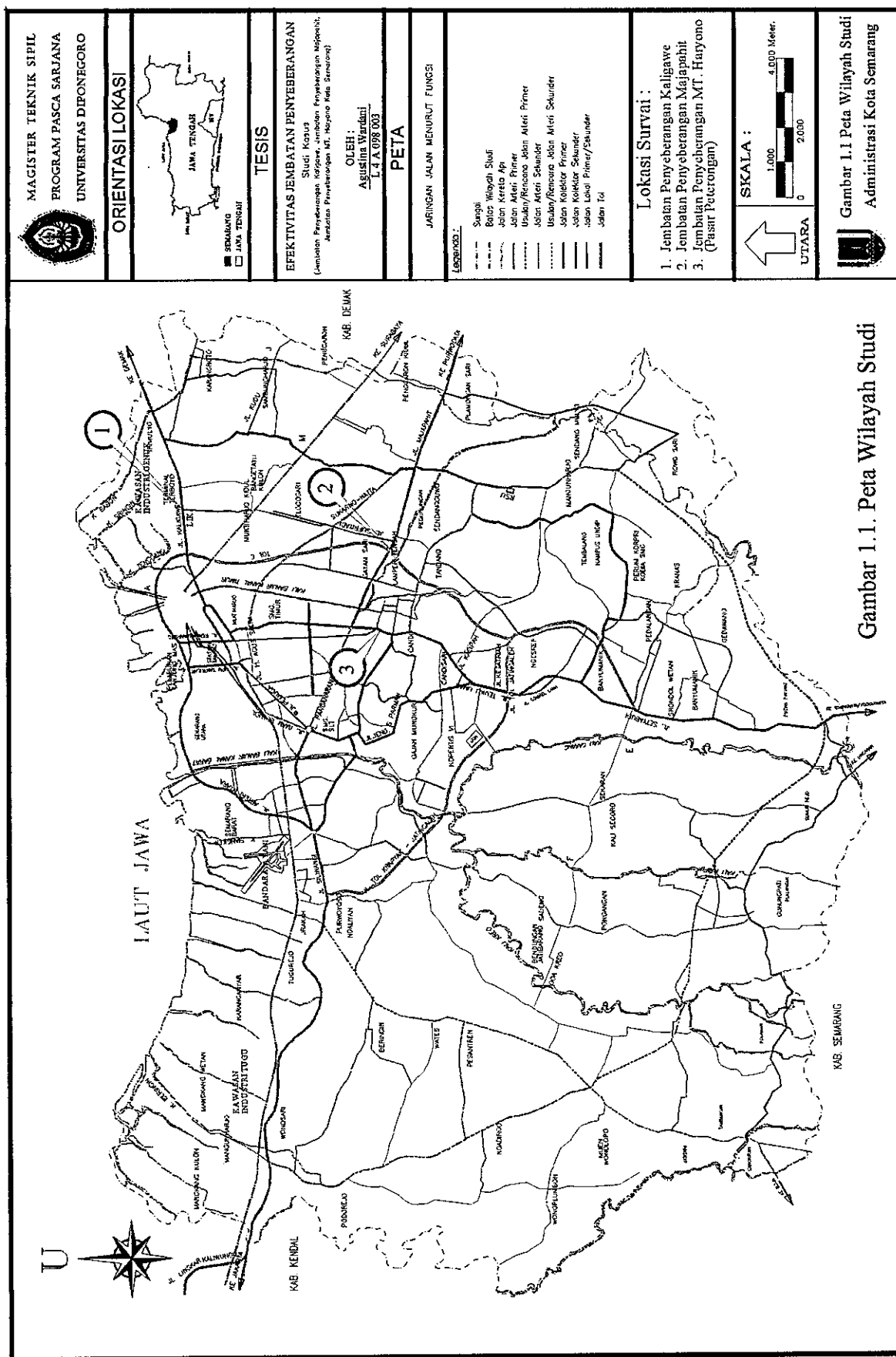
- BAB I : Pendahuluan, membahas tentang latar belakang, pokok permasalahan, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
- BAB II : Studi Pustaka, membahas tentang landasan teori pada pokok permasalahan yang diteliti, studi terdahulu yang pernah dilaksanakan yang relevan dengan studi ini.
- BAB III : Metodologi Penelitian, membahas metode kerja pelaksanaan studi ini dari saat pengumpulan data hingga analisa dan pengambilan kesimpulan.

BAB IV : Berisi hasil survai yang dilakukan dilokasi jembatan penyeberangan berupa data volume lalu lintas kendaraan , data kecepatan kendaraan dan volume pejalan kaki menyeberang, baik lewat jembatan maupun di bawah jembatan

BAB V : Penutup, berisi kesimpulan dan saran dari hasil analisa data

Daftar Pustaka

Lampiran



B A B II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pedestrian

2.1.1 Definisi Umum

Definisi pedestrian menurut Jennings (2002) adalah setiap orang yang berjalan dengan kaki atau menggunakan kursi roda. Berasal dari bahasa Latin *pedester*, yang berarti tidak terbang, berjalan dengan kaki.

Pedestrian Bridge juga dikenal sebagai *pedestrian overpass*, *pedestrian flyover*, atau jembatan penyeberangan dalam bahasa Indonesia.

2.1.2 Karakteristik Pedestrian

Berjalan kaki merupakan metode transportasi tertua yang ada di dunia. Setiap orang melakukannya. Walau demikian, dalam perencanaan infrastruktur transportasi, fasilitas untuk pejalan kaki sering diabaikan.

Komunitas pejalan kaki yang utama adalah anak – anak dan lanjut usia, mengingat mereka belum / tidak bisa menggunakan alat transportasi lain untuk membawa mereka ke tempat tujuan.

Karakteristik pedestrian berdasar umur adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Karakteristik Pedestrian Berdasar Umur

UMUR (TAHUN)	KEMAMPUAN
0 - 4	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar berjalan - Membutuhkan pengawasan orang tua - Sedang mengembangkan kemampuan melihat sekelilingnya dan memperkirakan jarak antara benda – benda.
5 - 12	<ul style="list-style-type: none"> - Bertambah mandiri - Memiliki sedikit kemampuan untuk memperkirakan jarak - Mudah berlari cepat / Sering berlari menyeberangi intersection
13 - 18	<ul style="list-style-type: none"> - Sering merasa jagoan

UMUR (TAHUN)	KEMAMPUAN
19 - 40	- Aktif - Penuh kewaspadaan terhadap lalu lintas dan lingkungan
41 - 60	- Mengalami penurunan kemampuan gerak reflek
> 60	- Mengalami kesulitan dalam menyeberang jalan - Mengalami penurunan penglihatan - Mengalami kesulitan untuk mendengar kedatangan kendaraan dari belakang

Sumber : City of Bellevue, Youth Link Survey (Bellevue, WA, 1991)

Tujuan orang melakukan perjalanan dengan berjalan kaki :

- a) Ke atau dari tempat kerja.
- b) Berhubungan dengan bisnis di tempat kerja.
- c) Berbelanja.
- d) Ke tempat saudara atau untuk kepentingan pribadi.
- e) Sekolah atau tempat ibadah
- f) Dokter / dokter gigi
- g) Liburan
- h) Berkunjung ke teman atau kenalan
- i) Kepentingan sosial / rekreasi
- j) Lain-lain

2.1.3 Fasilitas Pejalan Kaki

Kriteria yang terpenting dalam merencanakan fasilitas penyeberangan adalah tingkat kecelakaan. Bila menyeberangi jalan kecil , pejalan kaki hanya perlu menunggu beberapa saat untuk memperoleh kesempatan. Berbeda dengan menyeberang pada jalan arteri primer dimana fasilitas penyeberangan sebidang tidak dianjurkan karena kecepatan pendekatan pada daerah penyeberangan lebih dari 60 km/jam, sehingga rawan terjadi konflik antara pengemudi dengan penyeberang.

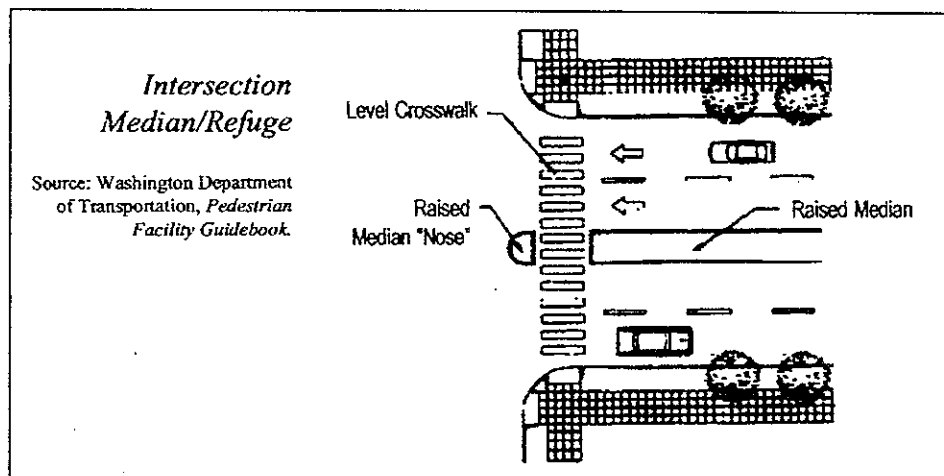
Fasilitas pejalan kaki untuk menyeberang antara lain adalah:

a. *Refuge Island* (pulau pelindung)

Keuntungan untuk pejalan kaki, hanya perlu menyeberang dalam satu arah, dan dapat beristirahat sejenak bila perlu, sebelum menyeberang pada lajur berikut.

Median diperlukan terutama bila jarak menyeberang lebih dari 60 feet, pada jalan 2 arah dengan volume lalu lintas tinggi.

Definisi umum dari *refuge island* menurut Jennings (2002) adalah *a raised island in the roadway that separates a crosswalk into discrete legs and provides a refuge for crossing pedestrians* (pulau pada jalan raya yang membagi suatu penyeberangan menjadi 2 bagian yang berlainan serta menjadi tempat berlindung bagi penyeberang.)



Gambar 2.1 Pulau Pelindung (*Refuge Island*)

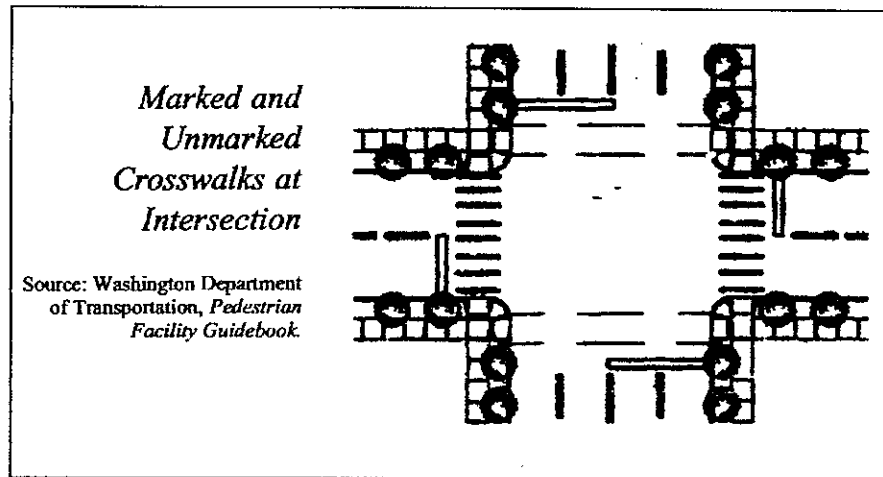
b. *Zebra cross*

Biasa di definisikan sebagai penyeberangan tanpa sinyal, ditandai dengan garis - garis hitam dan putih yang didesain secara khusus untuk kemudahan pejalan kaki menyeberang.

Pengemudi seharusnya memberi kesempatan untuk menyeberang di *zebra cross* ini.

Dari lokasi penyeberangan ini pejalan kaki harus bisa dilihat dan melihat kendaraan yang lewat dengan jelas saat menyeberang.

Lokasi yang dianjurkan untuk dipasang *zebra cross* antara lain: dekat sekolah, dekat pusat perdagangan, dll.



Gambar 2.2 Zebra cross

c. Pelican Crossing

Penyeberangan dengan lampu pengatur. Lampu akan berganti setelah pejalan kaki menekan tombol yang ada pada tempat penyeberangan.

Penyeberangan model ini akan menghentikan arus lalu lintas kendaraan. Oleh karena itu sistem ini akan mengurangi kapasitas lalu lintas pada ruas jalan, maka harus dievaluasi pengaruhnya terhadap kapasitas ruas jalan pada masa yang akan datang.

Pelican crossing - a PEdestrian LIght CONtrolled crossing (press the button and wait for the signal)

d. Sinyalisasi

Penggunaan lampu lalu lintas, memungkinkan pejalan kaki untuk menyeberang dengan lebih aman. Hanya saja perlu dicermati tentang waktu tempuh yang diperlukan pejalan kaki untuk menyeberang dengan santai, sehingga konflik yang akan terjadi bila pejalan kaki belum sampai ke seberang tetapi lampu hijau sudah menyala, tidak akan terjadi.

Pembuatan fase sinyal pada lampu lalu lintas dapat diperhitungkan berdasar kemampuan manusia untuk berjalan yaitu sekitar 2,8 – 9 km/jam dengan kecepatan rata – rata 4,5 km/jam.

Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota Direktorat Jenderal Perhubungan Darat telah menentukan batasan bila akan menerapkan suatu fase sinyal tersendiri untuk pejalan kaki yaitu : arus pejalan kaki yang menyeberang lebih besar dari 500 orang/jam dan lalu lintas yang membelok ke setiap kaki simpang mempunyai waktu

antara (*headway*) rata – rata kurang dari 5 detik dan terjadi konflik dengan arus pejalan kaki yang besarnya lebih besar dari 150 orang/jam.

e. Jembatan Penyeberangan

Keselamatan pejalan kaki menjadi alasan utama untuk membangun jembatan penyeberangan. Karena apabila pejalan kaki dan kendaraan lewat yang bertemu dalam satu bidang, maka akan terjadi konflik antara keduanya. Penyeberangan tidak sebidang adalah alternatif pemecahan yang terbaik untuk menghilangkan konflik tersebut. Ada 2 macam penyeberangan tidak sebidang yaitu lintas atas (*overpass*) contohnya adalah jembatan penyeberangan, dan lintas bawah (*underpass*) contohnya adalah terowongan penyeberangan.

Dalam ITE jurnal disebutkan beberapa kriteria yang dipakai dalam merekomendasikan apakah sebuah jembatan diperlukan antara lain:

1. Besarnya kebutuhan
2. Ketersediaan alternatif penyeberangan lain yang lebih mudah
3. Keberadaan lampu lalu lintas, tanda berhenti, atau fasilitas fasilitas lain, dalam jarak kira kira 200 meter dari lokasi yang direncanakan
4. Potensi untuk mencegah pejalan kaki menyeberang tanpa menggunakan jembatan.
5. Kesederhanaan konstruksi jembatan penyeberangan.
6. Volume lalu lintas dan volume pejalan kaki diatas yang dipersyaratkan oleh *MUTCD (Manual on Uniform Traffic Control Devices)* untuk fasilitas penyeberangan yang lain.

Selain persyaratan diatas, jembatan penyeberangan dibutuhkan dalam situasi berikut ini:

1. Menyeberangi sungai, rel KA, atau jalan bebas hambatan yang tidak memungkinkan untuk menyeberang dalam satu bidang.
2. Dimana jalur penghubung (*ramp*) terbentuk bertingkat secara alami. (seringkali untuk jalur sepeda)
3. Dimana jalan tersebut tidak memiliki jalur penghubung.

Menurut Tamim (2000) jembatan penyeberangan hanya menjadi salah satu cara untuk meningkatkan kapasitas jaringan jalan. Pejalan kaki yang sedang menyeberang dianggap menjadi salah satu sumber kemacetan.

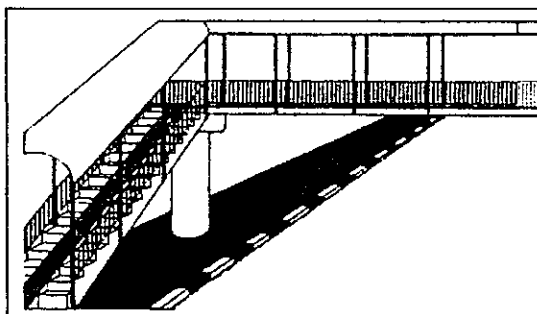
Dari pihak pejalan kaki sendiri sering merasa enggan untuk menggunakan jembatan karena beberapa hal seperti alasan akan melelahkan untuk naik turun tangga setinggi 4,60 m – 6,50 m, atau memerlukan banyak waktu untuk menyeberang lewat jembatan dibanding dengan menyeberang di bawah jembatan. Mereka merasa yakin dapat menyeberang jalan dengan aman. Sebagai tambahan, faktor keselamatan di malam hari atau saat turun hujan juga menjadi penyebab berkurangnya penggunaan jembatan.

Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota Direktorat Jenderal Perhubungan Darat telah menentukan tingkatan fasilitas yang diperlukan untuk berbagai kondisi lalu lintas dan penyeberang seperti ditunjukkan pada tabel berikut.

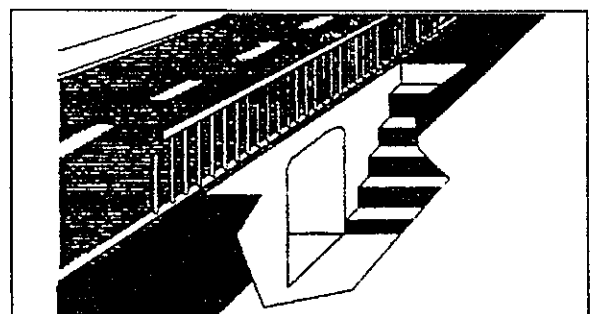
Tabel 2.2. Baku Penentuan Fasilitas Penyeberangan

PV^2	Volume Penyeberang (P) (orang/jam)	Volume Kendaraan (V) (kend / jam)	Rekomendasi awal
$\leq 10^8$			Tidak perlu penyeberangan
$> 10^8$	50 - 1100	300 - 500	Zebra cross
$> 2 \times 10^8$	50 - 1100	400 - 750	Zebra cross dengan pemisah
$> 10^8$	50 - 1100	> 500	Pelican crossing
$> 10^8$	> 1100	> 300	Pelican crossing
$> 2 \times 10^8$	50 - 1100	> 750	Pelican crossing dengan pemisah
$> 2 \times 10^8$	> 1100	> 400	Pelican crossing dengan pemisah
$> 2 \times 10^8$	> 1100	> 750	Jembatan penyeberangan

Sumber : Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota Direktorat Jenderal Perhubungan Darat



Gambar 2.3 Contoh Jembatan Penyeberangan



Gambar 2.4. Contoh Terowongan Penyeberangan

2.1.4 Faktor – faktor yang mempengaruhi perilaku pengguna jembatan penyeberangan

1. Kedisiplinan

Adalah kepatuhan untuk menghormati dan melaksanakan suatu sistem yang mengharuskan orang tunduk pada keputusan, perintah, atau peraturan yang berlaku.

Ada 3 komponen disiplin yaitu :

1. Ketaatan atau kepatuhan
2. Pengendalian diri
3. Kekuasaan ketergantungan

2. Motivasi Keselamatan Diri

Adalah kebutuhan akan rasa aman. Pengguna jembatan penyeberangan pasti mempunyai kebutuhan untuk merasa aman dari hal yang membahayakan, misalnya kecelakaan lalu lintas. Namun kecenderungan sekarang, motivasi keselamatan diri penyeberang jalan tidak tampak.

Prinsip – prinsip dalam mendisain fasilitas untuk pejalan kaki antara lain :

1. Aman
2. Mudah dicapai
3. Menghubungkan pejalan kaki ke tempat yang dituju
4. Mudah digunakan
5. Berada di lokasi yang tepat
6. Multi guna (misal : untuk iklan)

Fasilitas pejalan kaki sebaiknya didesain untuk mendapatkan keuntungan maksimum mengingat besar biaya yang dikeluarkan, termasuk di dalamnya biaya perawatan. Penting untuk mengembangkan metode mengukur kualitas dari kondisi pejalan kaki dengan tujuan mengidentifikasi problem dan prioritas perbaikan kondisi.

2.2 Jalan

2.2.1 Definisi Umum

Jalan adalah prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun, meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas. Bangunan pelengkap adalah bangunan yang tidak dapat dipisahkan dari jalan, diantaranya adalah jembatan, ponton, lintas atas (*overpass*), lintas bawah (*underpass*), gorong – gorong, tembok penahan dan saluran air jalan. Dalam MKJI 1997 dikatakan untuk memudahkan perhitungan kapasitas dan ukuran perilaku lalu lintas, jalan dibagi menjadi jalan perkotaan/semi perkotaan dan jalan luar kota.

Segmen jalan perkotaan /semi perkotaan : mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 selalu digolongkan dalam kelompok ini. (MKJI,1997) Analisis kapasitas ruas jalan berikut sesuai dengan analisis kapasitas ruas jalan untuk jalan perkotaan seperti tertulis dalam MKJI 1997.

2.2.2 Kapasitas Ruas Jalan

Analisis dan perhitungan kapasitas ruas jalan dan persimpangan sepenuhnya mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997).

Persamaan yang digunakan dalam menghitung kapasitas ruas jalan adalah:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Keterangan :

C	=	Kapasitas (smp/jam)
C ₀	=	Kapasitas dasar (smp/jam)
FC _w	=	Faktor penyesuaian lebar jalan
FC _{sp}	=	Faktor penyesuaian pemisahan arah
FC _{sf}	=	Faktor penyesuaian hambatan samping
FC _{cs}	=	Faktor penyesuaian ukuran kota

Untuk jalan tak terbagi, analisis dilakukan pada kedua arah lalu-lintas. Untuk jalan terbagi, analisis dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu-lintas, seolah-oleh masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

Kapasitas Dasar (C₀)

Untuk menentukan kapasitas dasar (C₀) digunakan nilai dari Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan (C_0)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI/1997)

Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu-Lintas (FC_w)

Untuk menentukan faktor penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas digunakan nilai dari tabel 2.4

Tabel 2.4 Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Lebar Lalu Lintas Untuk Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (W_{ce}) (meter)	F_{cw}
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Empat lajur tak terbagi	4,00	1,08
	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
Dua lajur terbagi	4,00	1,09
	Total 2 arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI/1997)

Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FC_{sp})

Untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan sebaiknya digunakan nilai 1,0.

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (F_{csp})

Pemisahan	Arah SP % - %	50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
Fcsp	Dua lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI/1997)

Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{sf})

a. Jalan dengan bahu

Untuk menentukan besarnya nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dengan berdasarkan lebar bahu efektif (W_s) dan kelas hambatan samping, dapat digunakan nilai dari Jalan dengan kerb. Untuk menentukan besarnya nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dengan berdasarkan jarak antara kerb dengan penghalang pada trotoar (W_k) dan kelas hambatan samping, digunakan nilai dari tabel berikut.

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Hambatan Samping
Dan Lebar Bahu. (FC_{sf}) Pada Jalan Perkotaan Dengan Bahu

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FC_{sf})			
		Lebar Bahu Efektif			
		< 0,5	1,00	1,50	$\geq 2,00$
4/2 D	VL	0,96	0,96	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,95	0,98
	VH	0,80	0,86	0,91	0,95

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FC_{sf})			
		Lebar Bahu Efektif			
		< 0,5	1,00	1,50	$\geq 2,00$
2/2 UD	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
Atau	L	0,92	0,94	0,97	1,00
jalan	M	0,89	0,92	0,95	0,98
satu arah	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI/1997)

b. Jalan dengan Kerb

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Hambatan Samping Dan Jarak Kerb Penghalang (FC_{sf})

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Jarak Kerb Penghalang (FC_{sf})			
		Jarak Kerb Penghalang			
		< 0,5	1,00	1,50	$\geq 2,00$
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
Atau	L	0,90	0,92	0,95	0,97
jalan	M	0,86	0,88	0,91	0,94
satu arah	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI/1997)

Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{cs})

Untuk menentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota dapat menggunakan nilai dari berikut.

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota.

Ukuran Kota (juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota
< 0,1	< 0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI/1997)

Tabel 2.9 Kelas Hambatan Samping (SFC)

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah bobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman, jalan samping tersedia
Rendah	L	100 – 299	Daerah pemukiman, beberapa angkutan umum
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial, aktifitas tinggi di sisi jalan
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah komersial, aktifitas pasar di sisi jalan

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI/1997)

Tabel 2.10 Ekvivalen Mobil Penumpang (emp) Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe Jalan : Jalan tak Terbagi	Arus Lalu Lintas Total 2 arah (kend/jam)	emp		
		HV	MC	
			Lebar Jalur Lalu Lintas W_c (m)	
			≤ 6	> 6
Dua lajur tak terbagi (2 / 2 UD)	0	1,3	0,50	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4 / 2 UD)	0	1,3	0,40	
	≥ 3700	1,2	0,25	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI/1997)

Tabel 2.11 Ekvivalen Mobil Penumpang (emp) Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah

Tipe Jalan : Jalan Satu Arah dan Jalan Terbagi	Arus Lalu Lintas Per Lajur (kend/jam)	Emp	
		HV	MC
Dua Lajur Satu Arah (2/1)	0	1,3	0,40
dan Empat Lajur Terbagi (4/2D)	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga Lajur Satu Arah (3/1)	0	1,3	0,40
dan Enam Lajur Terbagi (6/2D)	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI/1997)

2.3 Tinjauan Statistik

2.3.1 Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan. Hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Setiap hipotesis bisa benar atau tidak benar dan karenanya perlu diadakan penelitian sebelum hipotesis itu diterima atau ditolak. Langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis dinamakan *pengujian hipotesis*.

Untuk pengujian hipotesis dilakukan penelitian, jika hasil yang didapat dari penelitian itu jauh berbeda dari hasil yang diharapkan terjadi berdasar hipotesis, maka hipotesis ditolak. Jika sebaliknya, hipotesis diterima.

Dalam melakukan pengujian hipotesis, ada dua macam kekeliruan yang dapat terjadi,

- Kekeliruan tipe I : ialah menolak hipotesis yang seharusnya diterima
- Kekeliruan tipe II : ialah menerima hipotesis yang seharusnya ditolak.

Agar penelitian dapat dilakukan maka kedua tipe kekeliruan itu kita nyatakan dalam peluang. Peluang membuat kekeliruan tipe I biasa dinyatakan dengan α (alfa) dan peluang membuat kekeliruan tipe II dinyatakan dengan β (beta).

Dalam penggunaannya, α disebut pula taraf signifikan atau taraf nyata. Untuk keperluan praktis, α akan diambil lebih dahulu dengan harga yang biasa digunakan yaitu $\alpha = 0,05$ atau sering disebut dengan taraf nyata 5 %, berarti kira – kira 95 % yakin bahwa kita telah membuat kesimpulan yang benar. Dalam hal demikian dikatakan bahwa kemungkinan kita salah menolak hipotesis adalah 5%

2.3.2 Analisis Varian

ANOVA digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan (jelas) antara rata – rata hitung tiga kelompok data atau lebih.

Asumsi yang digunakan pada pengujian ANOVA :

- Populasi – populasi yang akan diuji berdistribusi normal
- Varians dari populasi – populasi tersebut adalah sama (homogen)
- Sampel tidak berhubungan satu dengan yang lain.

Terdapat beberapa jenis Analisis Varian, yaitu :

- Analisis Varian Klasifikasi Tunggal (*Single Classification*)
- Analisis Varian Klasifikasi Ganda (*Multiple Classification*)

Analisis Varian Klasifikasi Tunggal sering disebut ANOVA satu jalan (*One Way Anova*) digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata – rata k sampel, bila pada setiap sampel hanya terdiri dari satu kategori. Sedangkan Anova Klasifikasi Ganda digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata – rata k sampel bila pada setiap sampel terdiri atas dua atau lebih kategori.

Untuk memudahkan pemahaman tentang dua jenis Anova tersebut dapat dilihat melalui dua model tabel ringkasan Anova berikut :

Tabel 2. 12 Contoh Data yang Dianalisis Dengan Anova Satu Jalan

Data Sampel I	Data Sampel II	Data Sampel III
x1	y1	z1
x2	y2	z2
x3	y3	z3

Sumber : Sugiyono (2002)

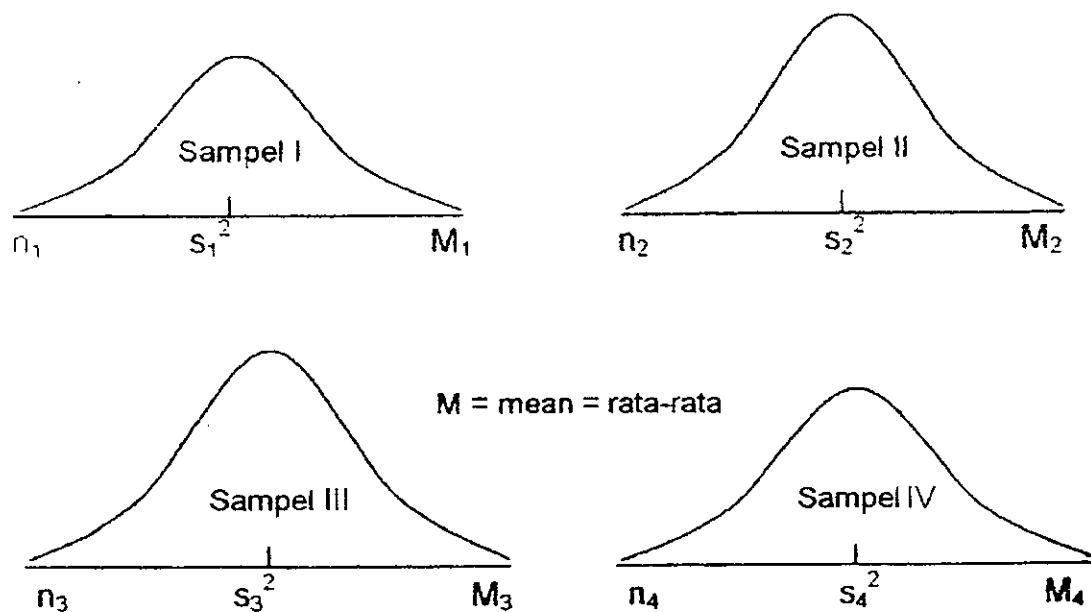
Tabel 2.13 Contoh Data Yang Dianalisis Dengan Anova Dua Jalan

Kategori	Data Sampel I	Data Sampel II	Data Sampel III
Kategori I	x11	y11	z11
	x12	y12	z12
	x13	y13	z13
Kategori II	x21	y21	z21
	x22	y22	z22
	x23	y23	z23

Sumber : Sugiyono (2002)

Analisis Varian Klasifikasi Tunggal

Dalam Sugiyono (2002) dijelaskan analisis varians merupakan teknik statistik parametris inferensial, yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata – rata k sampel secara serempak. Oleh karena itu dalam penelitian akan terdapat 3; 4 atau lebih sampel yang diperlukan sebagai dasar perhitungan untuk pengujian hipotesis. Setiap sampel akan mempunyai *Mean* (rata – rata) dan Variannya (simpangan baku kuadrat).

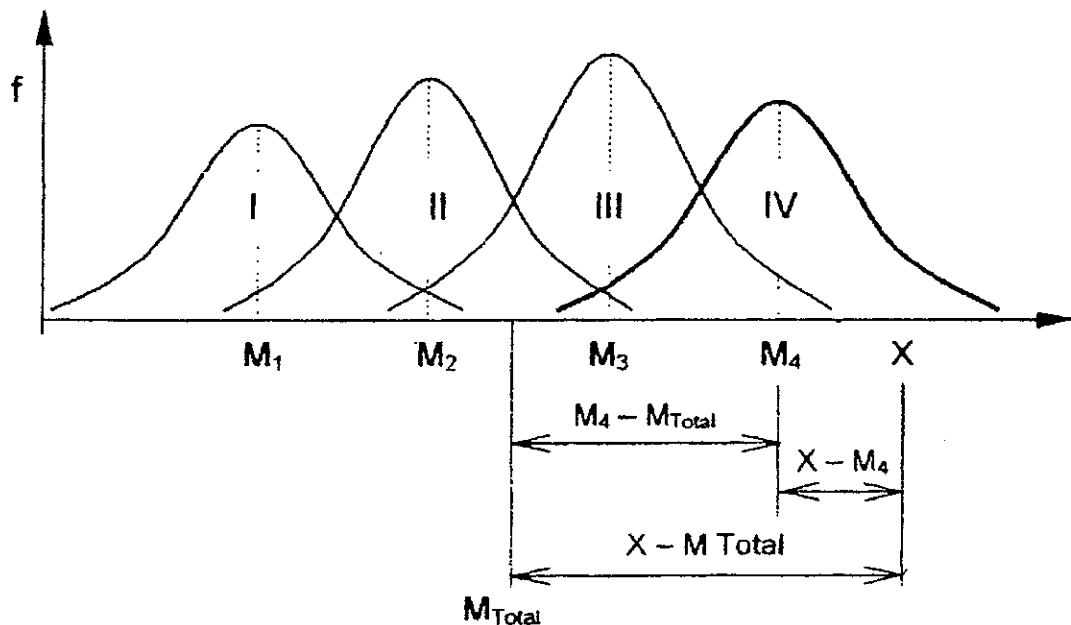


Gambar 2.5 Empat Kelompok Sampel dengan n , M , dan s^2 berbeda.

Selanjutnya bila empat kelompok sampel tersebut akan diuji perbedaannya secara signifikan, maka perlu digabungkan, dapat digambarkan seperti Gambar 2.6 Gabungan

dari empat kelompok sampel, akan memunculkan variasi kelompok, variasi antar kelompok dan variasi total.

Setelah empat kelompok sampel digabungkan, maka terdapat dua *mean*, yaitu *mean* dalam kelompok, dan *mean* total. *Mean* kelompok adalah mean tiap – tiap kelompok sampel ($M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$) dan mean total (M_{tot}) adalah *mean* dari *mean* yang merupakan gabungan dari *mean* tiap – tiap kelompok.



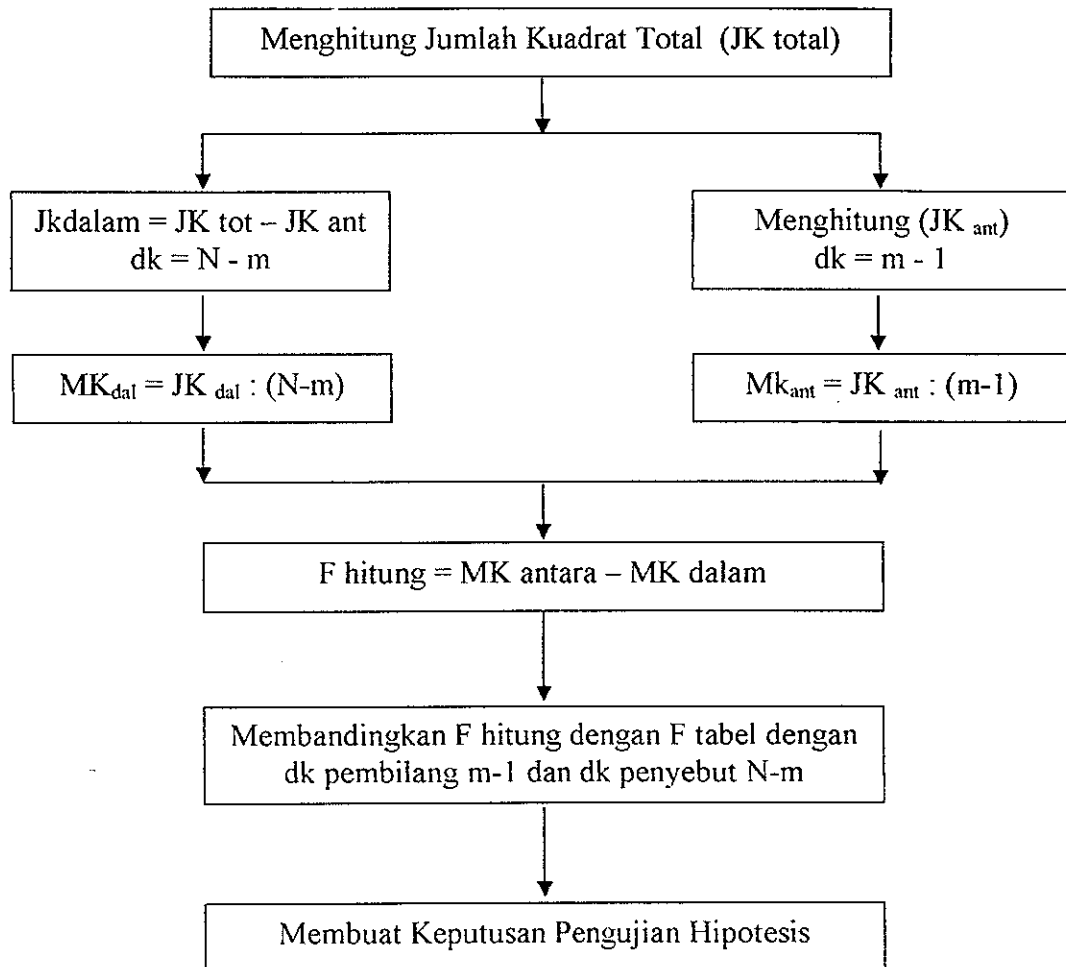
Gambar 2.6 Gabungan Empat Kelompok

Dalam gambar diatas misalnya terdapat satu titik X dalam sampel IV. Berdasarkan hal tersebut, maka terdapat :

1. Deviasi Total, yaitu jarak antara nilai individual yang ada dalam seluruh sampel dengan Mean Total, dalam hal ini adalah $(X - M_{total})$
2. Deviasi antar kelompok (*Between*), yaitu jarak antara mean setiap kelompok dengan Mean Total. Dalam hal ini adalah $(M_4 - M_{total})$
3. Deviasi Dalam Kelompok (*Within*), yaitu nilai seluruh individu dalam satu kelompok dengan mean kelompok itu. Dalam hal ini adalah $(X - M_4)$

Deviasi merupakan jarak suatu nilai dalam kelompok terhadap mean ($X_i - M$). Bila dikuadratkan akan menjadi $(X_i - M)^2$. Jumlah kuadrat ini selanjutnya disingkat JK dan merupakan varian dari kelompok tersebut.

Langkah – langkah dalam perhitungan ANOVA tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.7 Langkah – Langkah Dalam Pengujian Hipotesis dengan *One Way* ANOVA

2.3.3 Analisa Regresi

Analisa Regresi adalah studi yang menyangkut masalah pencarian hubungan antar variabel – variabel. Hubungan yang didapatkan umumnya dinyatakan dalam bentuk persamaan dan disebut persamaan regresi (Sudjana, 1988). Untuk analisa regresi variabel – variabel dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu: variabel bebas dan variabel tak bebas. Variabel yang mudah didapat atau tersedia sering dapat digolongkan dalam variabel bebas sedangkan variabel yang terjadi karena variabel bebas itu merupakan variabel tak bebas. Untuk keperluan analisis, variabel – variabel bebas tersebut dinyatakan dengan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ ($k \geq 1$) sedang variabel tak bebas dinyatakan dengan Y . Sehingga model regresi

secara umum ditulis dalam bentuk persamaan regresi sebagai berikut : (Sudjana, 1988)

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k | \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$$

dengan $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m$ adalah parameter – parameter yang ada dalam regresi itu.

Regresi secara umum dibedakan menjadi regresi linier dan non linier, sedang regresi linier sendiri dapat dibedakan menjadi regresi linier sederhana dan regresi linier berganda (Hines dan Montgomery, 1990) Model regresi yang hanya terdiri dari sebuah variabel tunggal X sering disebut Model Regresi Linier Sederhana yang secara persamaan dapat disampaikan sebagai berikut (Hines dan Montgomery, 1990)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x + e$$

Dimana e adalah error random dengan rata – rata nol dan varian σ^2 juga diasumsikan menjadi variabel – variabel random yang tidak berhubungan.

Sedang yang disebut regresi linier berganda adalah model regresi yang mempunyai lebih dari satu variabel bebas (Hines dan Montgomery, 1990). Model atau persamaan regresi linier berganda dapat dinyatakan dalam persamaan umum dengan k variabel bebas

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_k \cdot X_k + e$$

Persamaan regresi dinyatakan linier jika dapat memenuhi pada uji kelinieran data, jika pada uji kelinieran (Pengujian Nyata Regresi) tersebut tidak terpenuhi maka persamaan tersebut merupakan Persamaan Regresi Non Linier.

Macam – macam regresi non linier menurut Sudjana (1988) diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Parabola kuadratik : $\hat{Y} = a + bx + cx^2$
- b. Parabola kubik : $\hat{Y} = a + bx + cx^2 + dx^3$
- c. Eksponensial : $\hat{Y} = ab^x$
- d. Geometrik : $\hat{Y} = ax^b$
- e. Gompertz : $\hat{Y} = pq^{bx}$
- f. Logistik : $\hat{Y} = \frac{1}{ab^x}$

g. Hiperbola : $\hat{Y} = \frac{1}{a + bx}$

2.3.4 Analisis Korelasi

Studi yang membahas tentang derajat hubungan antara variabel – variabel dikenal dengan nama analisis korelasi. Sedangkan ukuran yang dipakai untuk mengetahui derajat hubungan terutama untuk data kuantitatif dinamakan koefisien korelasi (Sudjana, 1988)

Analisis korelasi sukar dipisahkan dengan analisis regresi. Secara umum untuk pengamatan yang terdiri atas dua variabel X dan Y menurut Sudjana (1988) dapat ditinjau sebagai berikut :

Misalkan persamaan regresi Y atas X, tidak perlu harus linier, yang dihitung dari sampel berbentuk $Y = f(X)$. Jika regresinya linier jelas $f(X) = a + bX$ dan jika parabola kuadratik $f(X) = a + bX + cX^2$ dan seterusnya.

Apabila Y menyatakan rata –rata untuk data variabel Y, maka kita dapat membentuk jumlah kuadrat total, $JK_{tot} = \sum (Y_i - \bar{Y})^2$ dan jumlah kuadrat residu , $JK_{res} = \sum (Y_i - \hat{Y})^2$ maka akan didapatkan *indeks determinasi (I)* :

$$I = \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2 - \sum (Y_i - \hat{Y})^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$

atau

$$I = \frac{JK_{tot} - JK_{res}}{JK_{tot}}$$

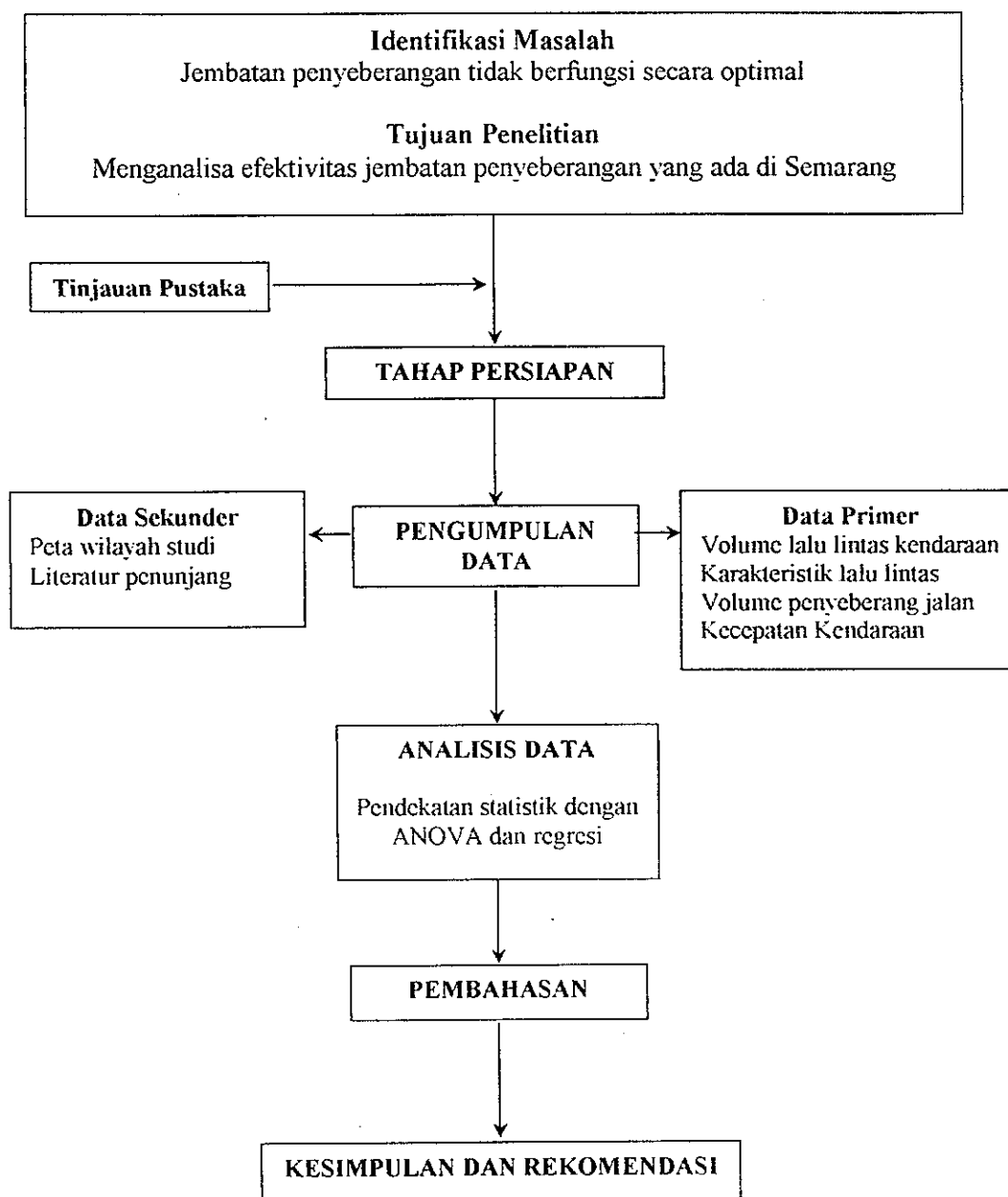
Indeks determinasi (I) digunakan untuk mengukur derajat hubungan antara variabel X dan Y, apabila antara X dan Y terdapat hubungan regresi berbentuk $Y = f(X)$. Jika diagram pencar letaknya makin dekat dengan garis regresi maka harga I akan makin mendekati 1 (satu). Sebaliknya jika titik tersebut makin jauh dari garis regresi maka harga I mendekati 0 (nol), dengan kata lain garis regresinya tidak cocok, secara umum berlaku $0 \leq I \leq 1$.

Pada alat bantu pencarian model regresi seperti pada komputer indeks deteminasi biasa dinyatakan dalam R^2 atau disebut dengan koefisien determinasi / koefisien penentu dengan R disebut sebagai koefisien korelasi.

B A B III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini secara garis besar adalah seperti dalam gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah bertujuan menentukan parameter variabel yang akan diteliti dan menentukan metode yang akan digunakan untuk mengumpulkan data yang diinginkan. Identifikasi masalah ini menghasilkan kerangka kerja studi, membuat metodologi berdasarkan latar belakang, maksud - tujuan dan pembatasan penelitian.

3.3 Tahap Persiapan

Tahap persiapan harus dilakukan dengan perencanaan kerangka sampel yang cermat agar penelitian berjalan efisien dan efektif. Dengan masukan dari studi pustaka yang dilakukan pada tahap persiapan ini dilakukan kegiatan antara lain : menetapkan daerah studi, menentukan kebutuhan data dan mendesain formulir.

Studi pustaka ini dilakukan dengan melihat literatur yang ada dan terkait dengan penelitian ini

Penetapan Daerah Penelitian

Daerah yang ditetapkan sebagai lokasi penelitian adalah Kota Semarang. Dengan studi kasus sebagai sampel :

1. Jembatan Penyeberangan jalan Kaligawe (RS Islam Sultan Agung)
2. Jembatan Penyeberangan jalan Majapahit (Pasar Gayamsari)
3. Jembatan Penyeberangan jalan MT Haryono (Pasar Peterongan)

3.4 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan penting dalam suatu penelitian karena apabila dalam pengumpulan data didapatkan data-data yang sesuai dengan yang dikehendaki maka dalam pengolahan data selanjutnya akan berjalan lancar, namun bila dalam tahap ini data-data yang di dapat tidak sesuai dengan yang diharapkan maka data tersebut tidak dapat di olah atau di evaluasi sesuai tujuan yang diharapkan dan pada akhirnya harus dilakukan pengulangan dalam pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan identifikasi data yang diperlukan, identifikasi sumber data yang mungkin, persiapan administrasi survai, perencanaan waktu, personil, biaya survai dan sebagainya.

Cara perolehan data pada penelitian ini adalah :

- Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan melakukan survai langsung (wawancara) di lapangan. Data lain yang diambil adalah :

Data volume lalu lintas dan kecepatan arus lalu lintas yang melintas di bawah jembatan penyeberangan.

Data karakteristik lalu lintas orang yang melanggar menyeberang.

Data kondisi jalan, diantaranya bahu jalan dan lubang pemeliharaan selokan , yang ada di sekitar jembatan penyeberangan.

Data mengenai keamanan, kebersihan lingkungan di sekitar jembatan penyeberangan.

- Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan diantaranya adalah peta wilayah studi dan pedoman – pedoman lain yang membantu sebagai data penunjang.

3.5. Penentuan Jumlah Sampel

Besarnya sampel yang diambil sebaiknya dapat merepresentasikan kondisi seluruh populasi yang ada. Karena itu perlu adanya suatu jumlah data yang cara pengambilannya tidak terlalu banyak memakan waktu, tenaga dan biaya, tetapi hasilnya cukup dipercaya (representatif). Cara menentukan ukuran sampel menurut Sudjana (1985) adalah sebagai berikut :

$$n > \frac{[\sigma \cdot Z\gamma]^2}{b}$$

keterangan: n = Jumlah sampel

σ = Standar Deviasi

b = $|\mu - \bar{X}|$

Z = angka tingkat kepercayaan

Tabel 3.1. Harga Z

Tingkat kepercayaan (%)	99.7	99	98	96	95	90
Z	3,00	2,58	2,33	2,05	1,96	1,645

Sumber : Sudjana (1985)

Dalam penelitian ini spesifikasi tingkat ketelitian yang diinginkan sebesar 95% yang berarti bahwa besarnya tingkat kesalahan sampling yang dapat ditolerir tidak melebihi 5%. Dengan kondisi ini maka besarnya standar error yang dapat diterima (*acceptable standard error*) dalam tabel nilai $Z = 1,96$, dan untuk $b = |\mu - \bar{X}|$ sebesar 5%

Banyak ahli riset menyarankan untuk mengambil sampel sebesar 10 % dari populasi, sebagai aturan kasar. Namun bila populasinya sangat besar, maka persentasenya dapat dikurangi. Secara umum, semakin besar sampel maka akan semakin representatif. Namun pertimbangan efisiensi sumberdaya akan membatasi besarnya jumlah sampel yang diambil. (Azwar,1998)

3.6. Survei

Survei akan diadakan di jembatan penyeberangan yang berlokasi di jalan Kaligawe (RSI Sultan Agung), jalan MT Haryono (Pasar Peterongan) dan jalan Majapahit (Pasar Gayamsari). Diharapkan ketiga lokasi ini sudah dapat mewakili opsi yang diberikan pada responden.

Peralatan yang digunakan pada survei ini adalah : *traffic counter* (untuk menghitung volume arus lalu lintas), formulir kuesioner survei ,ballpoint dan clipboard. Tenaga yang dibutuhkan sebanyak 10 (sepuluh) surveyor.

Tiga surveyor menghitung jumlah arus kendaraan dari arah Barat, tiga surveyor menghitung jumlah arus dari arah Timur, satu surveyor menghitung jumlah pejalan kaki yang menyeberang jembatan sekaligus memberikan angket, satu surveyor menghitung jumlah pejalan kaki menyeberang di bawah jembatan sekaligus memberikan angket.

Waktu yang dibutuhkan adalah selama 1 (satu) hari kerja mulai pukul 06.00 WIB hingga 18.00 WIB.

Dua surveyor melakukan survai kecepatan arus lalu lintas setempat dengan metode 2 orang pengamat. Jarak yang diukur adalah 100 m, 1 orang pengamat berdiri pada setiap ujungnya. Pengamat pertama menurunkan tangannya begitu sebuah kendaraan melewatinya dan pengamat kedua menekan *stopwatch*nya. Pengamat kedua tersebut menghentikan *stopwatch*nya begitu kendaraan tersebut melewatinya, dan kemudian mencatat waktunya.

3.7 Pengolahan / Analisis

Setelah didapatkan data yang diinginkan baik data primer maupun sekunder dilanjutkan dengan proses analisis dengan menggunakan analisis varians untuk mengetahui keterkaitan faktor-faktor yang menjadi alasan pejalan kaki untuk menggunakan jembatan penyeberangan.

Untuk memudahkan pemahaman tentang metode Anova tersebut dapat dilihat melalui model tabel ringkasan Anova berikut :

Tabel 3.2 Contoh Data Volume Lalu Lintas yang Dianalisis Dengan Anova Satu Jalan

Volume Lalu Lintas Kaligawe	Volume Lalu Lintas Majapahit	Volume Lalu Lintas MT Haryono
x1	y1	z1
x2	y2	z2
x3	y3	z3

Sumber : Sugiyono (2002)

Selanjutnya untuk pengujian hipotesis dengan *One Way Anova* diperlukan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Menghitung Jumlah Kuadrat Total (JK_{tot}) dengan rumus :

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

2. Menghitung Jumlah Kuadrat Antar Kelompok (JK_{antara}) dengan rumus :

$$JK_{ant} = \sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

3. Menghitung Jumlah Kuadrat Dalam Kelompok (JK_{dalam}) dengan rumus :

$$JK_{dalam} = JK_{tot} - JK_{antara}$$

4. Menghitung Mean Kuadrat Antar Kelompok (MK_{antar}) dengan rumus :

$$MK_{antar} = \frac{JK_{antar}}{m - 1} \quad m = \text{jumlah kelompok sampel}$$

5. Menghitung Mean Kuadrat Dalam Kelompok (MK_{dalam}) dengan rumus :

$$MK_{dalam} = \frac{JK_{dalam}}{N - m} \quad N = \text{jumlah seluruh anggota sampel}$$

6. Menghitung F hitung dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{MK_{antar}}{MK_{dalam}}$$

7. Membandingkan harga F_{hitung} dengan F_{tabel} dengan dk pembilang (m-1) dan dk penyebut (N-m)

Harga F hasil perhitungan selanjutnya disebut F_{hitung} . **Bila harga F_{hitung} lebih kecil atau sama dengan F_{tabel} ($F_{hitung} \leq F_{tabel}$) maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.** Demikian pula yang terjadi sebaliknya.

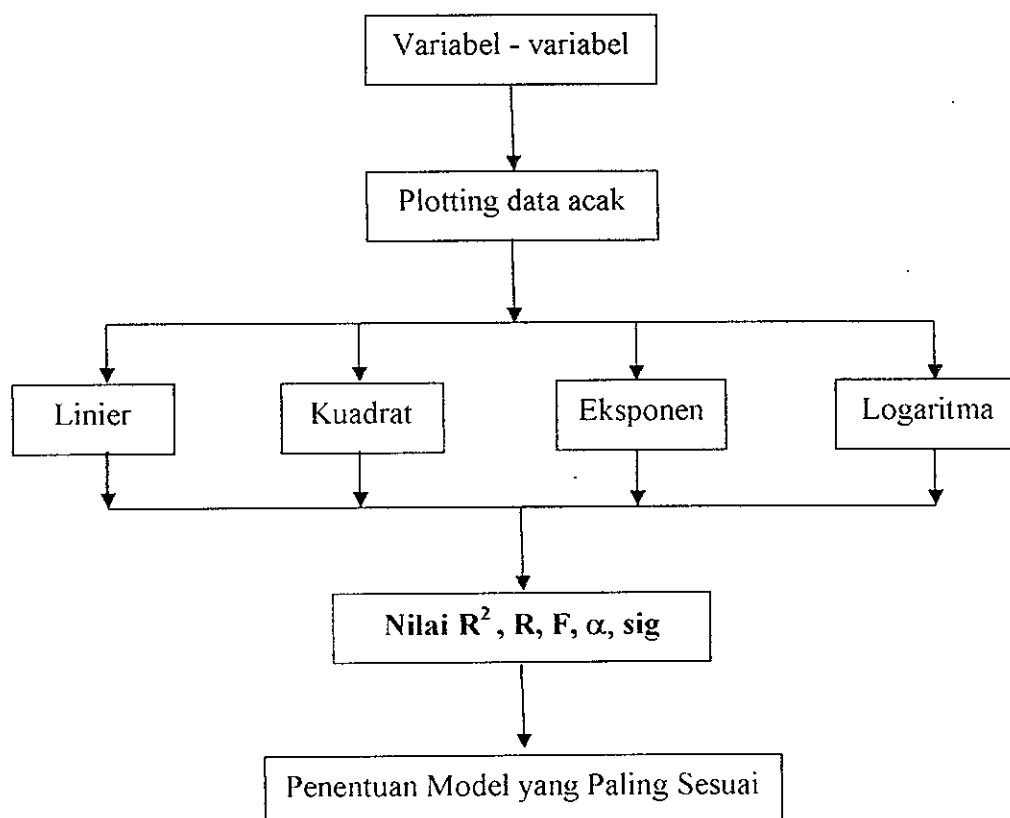
8. Membuat kesimpulan pengujian hipotesis : H_0 diterima atau ditolak.

Setelah didapatkan hipotesis yang diinginkan kemudian dilanjutkan dengan proses analisis dengan menggunakan metode regresi untuk mengetahui keterkaitan faktor-faktor yang menjadi alasan pejalan kaki untuk menggunakan jembatan penyeberangan.

Pendekatan statistik yang dipergunakan dalam analisis data tersebut diatas didekati dari 4 (empat) model/persamaan, yaitu :

- Linier : $Y = a + b(x)$
- Kuadrat : $Y = b(x^2) + b_0(X) + a$
- Eksponen : $Y = a \cdot e^{b_0(x)}$
- Logaritma : $Y = b \ln(x) + a$

Dalam analisis regresi digunakan tingkat kepercayaan 95 % sedangkan penentuan model / persamaan regresi yang paling sesuai didasarkan pada nilai R^2 terbesar. Secara garis besar dapat disampaikan langkah – langkahnya sebagai berikut :



Gambar 3.2 Diagram Alir Penentuan Model Yang Paling Sesuai

3.8 Pembahasan

Setelah data selesai dianalisis, tahap selanjutnya adalah peninjauan rekomendasi. Untuk mengetahui hasil penelitian dan apakah penelitian ini sudah sesuai dengan tujuan awal yaitu menganalisa efektivitas jembatan penyeberangan. Definisi efektif adalah mampu mendapatkan hasil yang diinginkan (*successful in producing a desired or intended result*). McShane (1990) mendefinisikan ukuran efektivitas sebagai sebuah parameter yang menjelaskan kualitas atau layanan yang disediakan bagi pengguna, atau dalam hal ini adalah persentase penyeberang jalan yang lewat jembatan terhadap jumlah penyeberang jalan total. Mengingat tidak ada standar baku yang menjelaskan tentang efektivitas jembatan penyeberangan, maka diambil kesepakatan untuk menggunakan tabel berikut.

Tabel 3.3 Standar Efektivitas Jembatan

Persentase	Kriteria
0 – 20	Sangat Tidak Efektif
20,1 – 40	Tidak Efektif
40,1 – 60	Cukup Efektif
60,1 – 80	Efektif
80,1 - 100	Sangat Efektif

Sumber : hasil analisa

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Jumlah penyeberang jalan lewat jembatan}}{\text{Jumlah penyeberang jalan total}} \times 100 \%$$

3.9 Kesimpulan dan Rekomendasi

Pada tahap akhir studi ini diuraikan mengenai kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian dan juga disertai rekomendasi dengan penjelasan, komentar dan saran tentang hasil penelitian yang di dapat

B A B IV

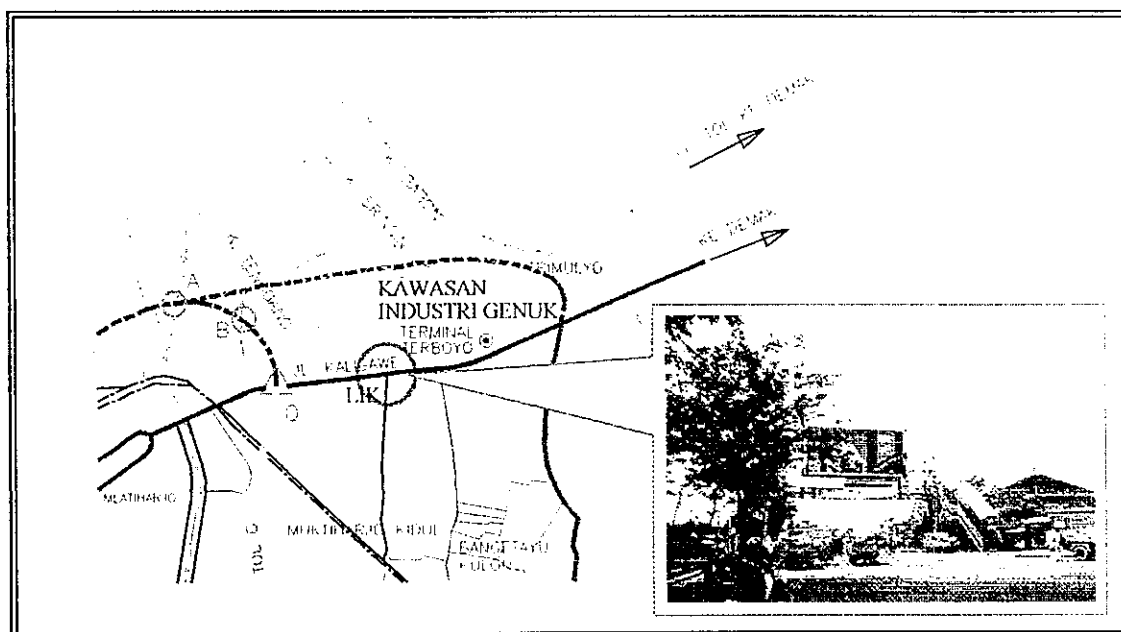
PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

4.1. Gambaran Umum Daerah Studi

Kota Semarang terletak antara garis 6°50' – 7°10' Lintang Selatan dan garis 109°35' – 110°50' Bujur Timur dengan luas wilayah 373,70 km² serta terdiri atas 16 wilayah kecamatan. Topologi Semarang terdiri dari daerah pantai, dataran rendah dan daerah perbukitan. Di Utara yang merupakan pantai dan daerah rendah memiliki kemiringan antara 0 – 2 % sedang ketinggian ruang bervariasi antara 0 – 3,5 m. Dibagian Selatan merupakan perbukitan, dengan kemiringan antara 2 – 40 % dan ketinggian antara 9⁰ – 27⁰ m di atas permukaan air laut.

4.1.1 Kondisi Jembatan Penyeberangan Jalan Raya Kaligawe

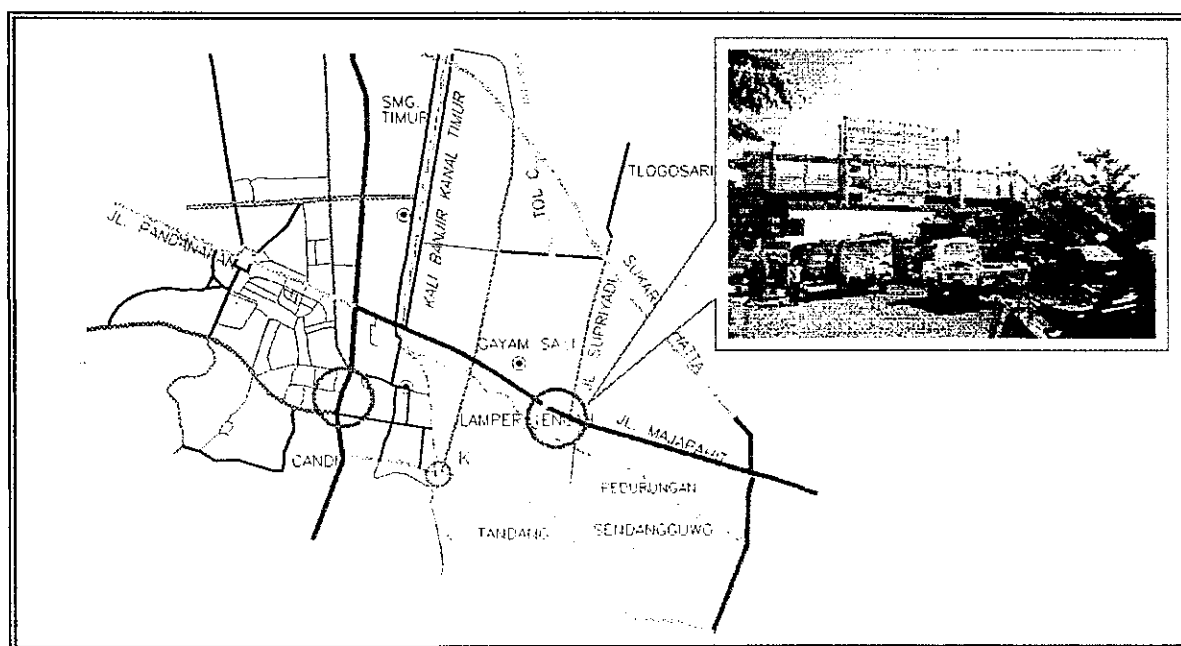
Jembatan Penyeberangan Kaligawe terletak jalan Raya Kaligawe. Lokasinya tepat di depan RS Islam Sultan Agung dan dekat pintu masuk Lingkungan Industri Kecil (LIK). Pembangunan jembatan ini diperuntukkan bagi karyawan dari industri – industri sekitar yang berganti moda dari angkutan umum lalu berjalan kaki untuk dapat mencapai tempat kerja (*kiss and ride*). Kondisi bangunan relatif bagus, jembatan dilengkapi dengan penutup atap.



Gambar 4.1. Lokasi Jembatan Penyeberangan Kaligawe

4.1.2 Kondisi Jembatan Penyeberangan Jalan Majapahit

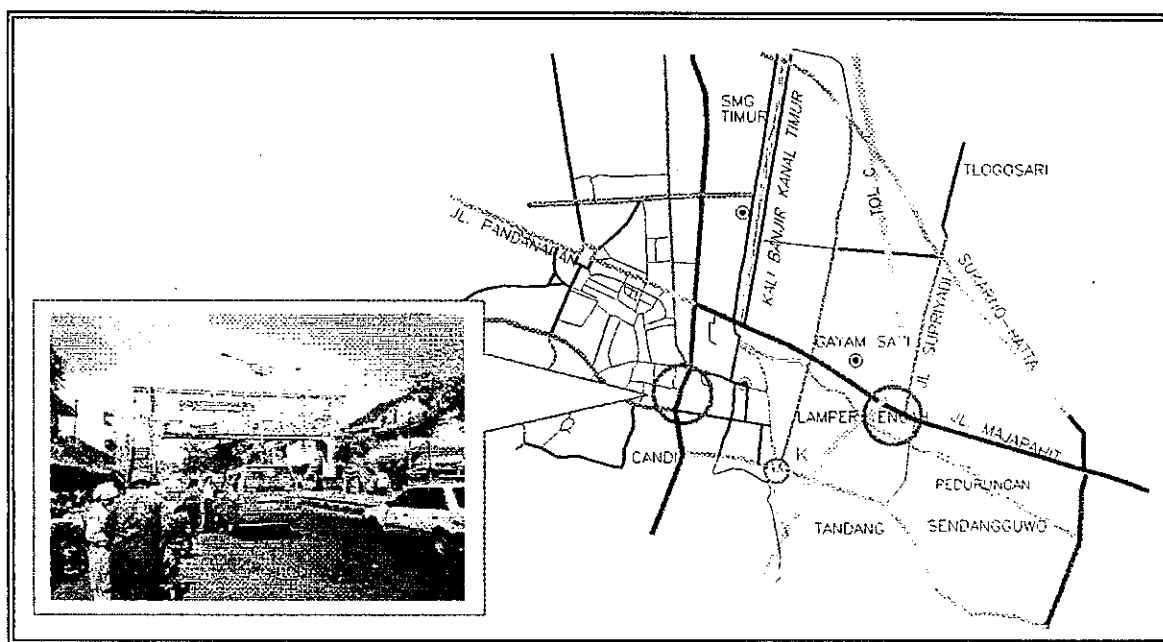
Jembatan Penyeberangan Majapahit terletak jalan Majapahit. Lokasinya tepat di depan Pasar Gayamsari dan dekat pintu masuk TOL seksi C. Pembangunan jembatan ini diperuntukkan bagi pedagang dan penduduk sekitar pasar Gayamsari. Jembatan ini kurang efektif karena dalam jarak kurang lebih 50 m dari jembatan terdapat lampu lalu lintas. Jalan di bawah jembatan dilengkapi dengan pagar pemisah yang kondisinya tidak terawat. Sebagian dari pagar tersebut hilang sehingga pejalan kaki leluasa menyeberang. Kondisi bangunan relatif bagus, jembatan dilengkapi dengan penutup atap.



Gambar 4.2. Lokasi Jembatan Penyeberangan Majapahit (Pasar Gayamsari)

4.1.3 Kondisi Jembatan Penyeberangan Jalan MT Haryono

Jembatan Penyeberangan MT Haryono terletak jalan MT Haryono. Lokasinya di depan Pasar Peterongan dan menghubungkan pertokoan yang berada di dua sisi jalan. Jalan di bawah jembatan dilengkapi dengan pemisah berupa pot tanaman yang berfungsi sebagai median. Pemisah tersebut tidak begitu tinggi dan dapat dilintasi oleh siapapun tanpa kesulitan. Kondisi bangunan memprihatinkan, jembatan tidak dilengkapi dengan penutup atap, catnya mengelupas dan banyak papan jembatan yang rusak.



Gambar 4.3. Lokasi Jembatan Penyeberangan Jalan MT Haryono

4.2. Analisa Data

Dalam bab ini disajikan data hasil survai yang sudah diolah, ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik

4.2.1 Kapasitas Jalan

a. Kapasitas Rencana Jalan Kaligawe

Kapasitas rencana dicari dengan rumus dan data survai

$$C' = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Keterangan :

$$C_0 = 1500 \text{ (empat lajur tak terbagi / tabel 2.3)} = 1500 \times 4 \text{ lajur} = 6000$$

$$FC_w = 1,05 \text{ (empat lajur tak terbagi, lebar jalur efektif per lajur 3,75 m / tabel 2.4)}$$

$$FC_{sp} = 0,97 \text{ (untuk jalan tak terbagi, 4/2, pemisahan arah SP 60\% - 40\%, MKJI 1997/5-52/tabel 2.5)}$$

$$FC_{sf} = 0,98 \text{ (empat lajur tak terbagi dengan lebar bahu efektif 2,5m/tabel 2.6, dan daerah komersial, aktifitas tinggi di sisi jalan/tabel 2.7)}$$

$$FC_{cs} = 1,00 \text{ (ukuran kota 1-3 juta penduduk/tabel 2.8)}$$

Hasil yang didapat :

$$\begin{aligned} C &= 6000 \times 1,05 \times 0,97 \times 0,98 \times 1,00 \\ &= 5988,78 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

b. Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*) Jalan Kaligawe

Derajat Kejenuhan dicari dengan rumus :

$$Q = (LV \times emp) + (HV \times emp) + (MC \times emp)$$

Keterangan :

LV = kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak as 2,0 – 3,0 m meliputi mobil penumpang, opelet, mikrobis, pick-up, dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.

HV = kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.

MC = Kendaraan bermotor beroda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga)

emp = ekivalen mobil penumpang (tabel 2.10 / tabel 2.11)

Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*)

$$\begin{aligned} D_s &= \frac{\text{volume}}{\text{kapasitas rencana}} \\ &= Q / C \end{aligned}$$

Contoh Perhitungan :

$$Q = (LV \times emp) + (HV \times emp) + (MC \times emp)$$

Untuk karakteristik volume lalu lintas lokasi jalan raya Kaligawe pukul 07.00 – 08.00

$$LV_{\text{tot}} = 2137 \quad emp = 1,00$$

$$HV_{\text{tot}} = 375 \quad emp = 1,20$$

$$MC_{\text{tot}} = 4553 \quad emp = 0,25$$

$$\begin{aligned} Q &= (2137 \times 1,00) + (375 \times 1,20) + (4553 \times 0,25) \\ &= 3725 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Derajat Kejenuhan

$$\begin{aligned}
 D_s &= Q / C' \\
 &= \frac{3725}{5988,78} \\
 &= 0,622
 \end{aligned}$$

Secara rinci, karakteristik lalu lintas dan volume lalu lintas untuk lokasi jalan Raya Kaligawe tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 4.1. Karakteristik Lalu Lintas Kendaraan Lokasi Jalan Raya Kaligawe

Waktu	Arah Semarang			Arah Demak			Jumlah			Jumlah
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	
06.00-07.00	908	197	1098	654	154	2091	1562	351	3189	5102
07.00-08.00	1225	221	2142	912	154	2411	2137	375	4553	7065
08.00-09.00	1120	112	2074	842	173	2551	1962	285	4625	6872
09.00-10.00	981	218	1605	714	249	1743	1695	467	3348	5510
10.00-11.00	654	174	1210	826	174	1400	1480	348	2610	4438
11.00-12.00	525	117	1132	742	271	1220	1267	388	2352	4007
12.00-13.00	614	124	963	858	284	1300	1472	408	2263	4143
13.00-14.00	624	148	1041	959	177	1420	1583	325	2461	4369
14.00-15.00	631	146	980	945	283	2071	1576	429	3051	5056
15.00-16.00	820	160	890	1118	320	2510	1938	480	3400	5818
16.00-17.00	900	159	990	1160	298	2660	2060	457	3650	6167
17.00-18.00	749	198	870	1022	261	2425	1771	459	3295	5525

Sumber : hasil analisa

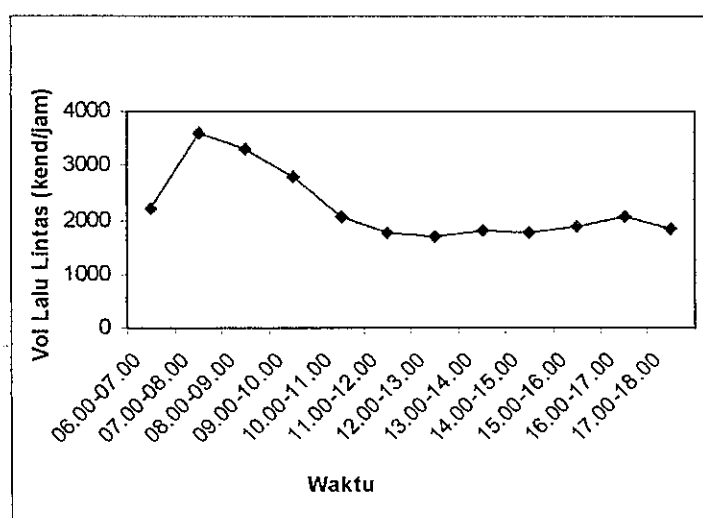
Tabel 4.2. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas Lokasi Jalan Raya Kaligawe

Waktu	C	Volume (Q)	Derajat Kejenuhan
06.00-07.00	5988,78	2780	0,464
07.00-08.00	5988,78	3725	0,622
08.00-09.00	5988,78	3460	0,578
09.00-10.00	5988,78	3092	0,516
10.00-11.00	5988,78	2550	0,426
11.00-12.00	5988,78	2321	0,387
12.00-13.00	5988,78	2527	0,422
13.00-14.00	5988,78	2588	0,432
14.00-15.00	5988,78	2854	0,476
15.00-16.00	5988,78	3364	0,562
16.00-17.00	5988,78	3521	0,588
17.00-18.00	5988,78	3146	0,525

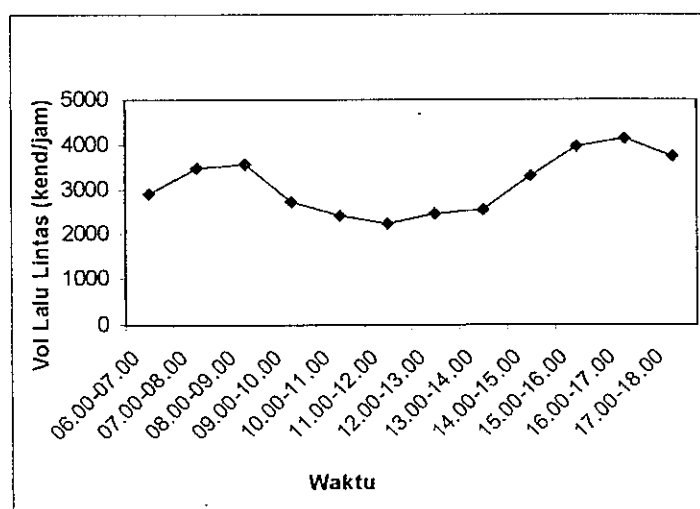
Sumber : hasil analisa

Dari tabel dapat diambil kesimpulan, untuk lokasi Jalan Raya Kaligawe, jam puncak pagi terjadi pada pukul 07.00 – 08.00 WIB. Dimana waktu tersebut adalah waktu masuk bagi karyawan – karyawan pabrik di sekitarnya. Sedangkan jam puncak sore terjadi pukul 16.00 – 17.00 WIB, saat selesai waktu kerja. Untuk lokasi Jalan Raya Kaligawe, banyak kendaraan tak bermotor yang melintas. Tetapi pada penelitian ini hal tersebut diabaikan.

Berikut adalah grafik dari volume lalu lintas kendaraan untuk Kaligawe, baik arah ke Semarang maupun arah keluar Semarang.



Gambar 4.4. Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan Raya Kaligawe Arah Semarang



Gambar 4.5 Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan Raya Kaligawe Arah Demak

c. Kapasitas Rencana Jalan Majapahit

Kapasitas rencana dicari dengan rumus dan data survai

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Keterangan :

$$C_0 = 1650 \text{ (empat lajur terbagi / tabel 2.3)} = 1650 \times 4 \text{ lajur} = 6600$$

$$FC_w = 1,05 \text{ (empat lajur terbagi, lebar jalur efektif per lajur 3,75 m / tabel 2.4)}$$

$$FC_{sp} = 1,00 \text{ (untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, kapasitas untuk pemisah arah tidak dapat ditetapkan dan nilai 1,0 ;MKJI 1997/5-52/tabel 2.5)}$$

$$FC_{sf} = 0,96 \text{ (empat lajur terbagi dengan lebar bahu efektif 2,5m/tabel 2.6, dan daerah komersial, aktifitas industri di sisi jalan/tabel 2.7)}$$

$$FC_{cs} = 1,00 \text{ (ukuran kota 1-3 juta penduduk/tabel 2.8)}$$

Hasil yang didapat :

$$\begin{aligned} C &= 6600 \times 1,04 \times 1,00 \times 0,96 \times 1,00 \\ &= 6589,44 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

d. Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*) Jalan Majapahit

Derajat Kejenuhan dicari dengan rumus :

$$Q = (LV \times emp) + (HV \times emp) + (MC \times emp)$$

Keterangan :

$$LV = \text{kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak as 2,0 -- 3,0 m meliputi mobil penumpang, opelet, mikrobis, pick-up, dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.}$$

$$HV = \text{kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.}$$

$$MC = \text{Kendaraan bermotor beroda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga)}$$

$$emp = \text{ekivalen mobil penumpang (tabel 2.10 / tabel 2.11)}$$

Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*)

$$D_s = \frac{\text{volume}}{\text{kapasitas rencana}}$$

$$= Q / C$$

Contoh Perhitungan :

$$Q = (LV \times emp) + (HV \times emp) + (MC \times emp)$$

Untuk karakteristik volume lalu lintas lokasi jalan Majapahit pukul 07.00 – 08.00

$$LV_{\text{tot}} = 2774 \quad emp = 1,00$$

$$HV_{\text{tot}} = 172 \quad emp = 1,20$$

$$MC_{\text{tot}} = 5508 \quad emp = 0,25$$

$$Q = (2774 \times 1,00) + (172 \times 1,20) + (5508 \times 0,25)$$

$$= 4357 \text{ smp/jam}$$

Derajat Kejenuhan

$$D_s = Q / C$$

$$= \frac{4357}{6589,44}$$

$$= 0,661$$

Secara rinci, karakteristik lalu lintas dan volume lalu lintas untuk lokasi Jalan Majapahit tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 4.3. Karakteristik Lalu Lintas Kendaraan Lokasi Jalan Majapahit

Waktu	Arah Simpang 5			Arah Purwodadi			Jumlah			Jumlah
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	
06.00-07.00	1884	97	2097	651	54	2991	2535	151	5088	7774
07.00-08.00	1980	121	2094	794	51	3414	2774	172	5508	8454
08.00-09.00	1224	112	2079	721	73	3553	1945	185	5632	7762
09.00-10.00	655	81	1607	683	89	2651	1338	170	4258	5766
10.00-11.00	554	74	1287	852	74	1657	1406	148	2944	4498
11.00-12.00	525	34	1032	842	71	1128	1367	105	2160	3632
12.00-13.00	614	84	951	958	84	1324	1572	168	2275	4015
13.00-14.00	624	58	1038	1159	82	1645	1783	140	2683	4606
14.00-15.00	631	56	1489	1245	83	2076	1876	139	3565	5580
15.00-16.00	703	83	1641	1241	124	2581	1944	207	4222	6373
16.00-17.00	854	66	1867	1287	112	3002	2141	178	4869	7188
17.00-18.00	749	79	1738	1022	106	2673	1771	185	4411	6367

Sumber : hasil analisa

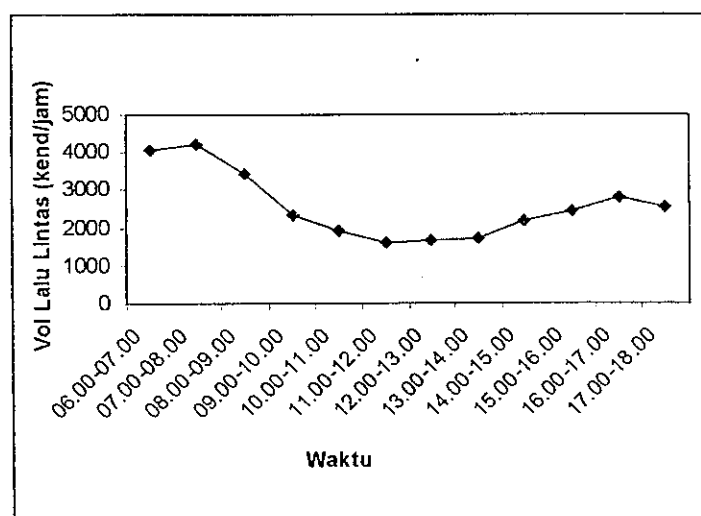
Tabel 4.4. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas Lokasi Jalan Majapahit

Waktu	C	Volume (Q)	Derajat Kejenuhan
06.00-07.00	6589,44	3988	0,605
07.00-08.00	6589,44	4357	0,661
08.00-09.00	6589,44	3575	0,543
09.00-10.00	6589,44	2607	0,396
10.00-11.00	6589,44	2320	0,352
11.00-12.00	6589,44	2033	0,309
12.00-13.00	6589,44	2342	0,355
13.00-14.00	6589,44	2622	0,398
14.00-15.00	6589,44	2934	0,445
15.00-16.00	6589,44	3248	0,493
16.00-17.00	6589,44	3572	0,542
17.00-18.00	6589,44	3096	0,470

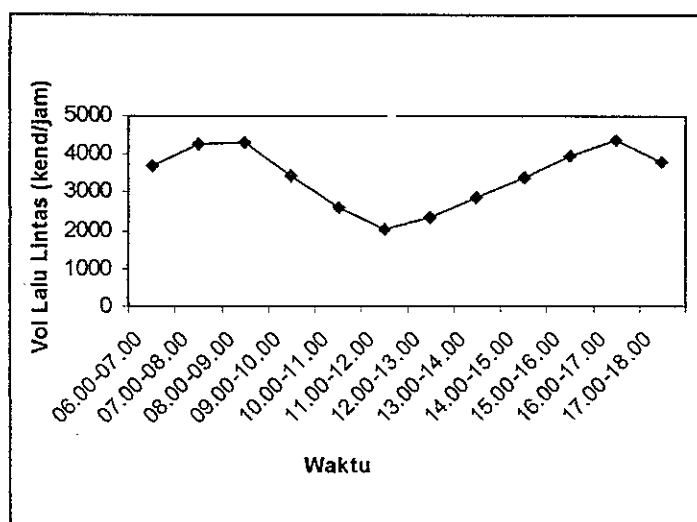
Sumber : hasil analisa

Dari tabel dapat diambil kesimpulan , untuk lokasi Jalan Majapahit, jam puncak pagi terjadi pada pukul 07.00 – 08.00 WIB. Jalan Majapahit merupakan jalan 4/2D (empat lajur / 2 arah terbagi) tetapi pada waktu tertentu, untuk menghindari ketidakseimbangan antara arus masuk ke kota dan arus keluar kota, diberlakukan aturan 3 lajur untuk arah Simpang Lima dan 1 lajur untuk arah Purwodadi. Aturan ini diberlakukan sampai pukul 08.00 pagi.

Berikut adalah grafik dari volume lalu lintas kendaraan untuk Majapahit, baik arah ke Semarang maupun arah keluar Semarang



Gambar 4.6. Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan Majapahit Arah Purwodadi



Gambar 4.7. Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan Majapahit Arah Simpang Lima

e. Kapasitas Rencana Jalan MT Haryono

Kapasitas rencana dicari dengan rumus dan data survai

$$C' = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Keterangan :

$$C_0 = 1650 \text{ (empat lajur terbagi / tabel 2.3)} = 1650 \times 4 \text{ lajur} = 6600$$

$$FC_w = 1,00 \text{ (empat lajur terbagi, lebar jalur efektif per lajur 3,5 m / tabel 2.4)}$$

$$FC_{sp} = 1,00 \text{ (untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, kapasitas untuk pemisah arah tidak dapat ditetapkan dan nilai 1,0 ;MKJI 1997/5-52/tabel 2.5)}$$

$$FC_{sf} = 0,96 \text{ (empat lajur terbagi dengan lebar bahu efektif 2,5m/tabel 2.6, dan daerah komersial, aktifitas industri di sisi jalan/tabel 2.7)}$$

$$FC_{cs} = 1,00 \text{ (ukuran kota 1-3 juta penduduk/tabel 2.8)}$$

Hasil yang didapat :

$$\begin{aligned} C &= 6600 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,96 \times 1,00 \\ &= 6366 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

f. Derajat Kejenuhan (Degree of Saturation) Jalan MT Haryono

Derajat Kejenuhan dicari dengan rumus :

$$Q = (LV \times emp) + (HV \times emp) + (MC \times emp)$$

Keterangan :

- LV = kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak as 2,0 – 3,0 m meliputi mobil penumpang, opelet, mikrobis, pick-up, dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.
- HV = kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.
- MC = Kendaraan bermotor beroda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga)
- emp = ekivalen mobil penumpang (tabel 2.10 / tabel 2.11)

Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*)

$$Ds = \frac{\text{volume}}{\text{kapasitas rencana}}$$

$$= Q / C$$

Contoh Perhitungan :

$$Q = (LV \times emp) + (HV \times emp) + (MC \times emp)$$

Untuk karakteristik volume lalu lintas lokasi jalan MT Haryono pukul 07.00 – 08.00

$$LV_{tot} = 1467 \quad emp = 1,00$$

$$HV_{tot} = 78 \quad emp = 1,20$$

$$MC_{tot} = 3319 \quad emp = 0,25$$

$$Q = (1467 \times 1,00) + (78 \times 1,20) + (3319 \times 0,25)$$

$$= 2390 \text{ smp/jam}$$

Derajat Kejenuhan

$$Ds = Q / C$$

$$= \frac{2390}{6366}$$

$$= 0,377$$

Secara rinci, karakteristik lalu lintas dan volume lalu lintas untuk lokasi Jalan MT Haryono tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 4.5. Karakteristik Lalu Lintas Kendaraan Lokasi Jalan MT Haryono

Waktu	Arah Johar			Arah Gombel			Jumlah			Jumlah
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	
06.00-07.00	511	40	1527	547	12	1468	1058	52	2995	4105
07.00-08.00	784	53	1579	683	25	1740	1467	78	3319	4864
08.00-09.00	721	41	1624	609	15	1552	1330	56	3176	4562
09.00-10.00	748	39	812	623	8	943	1371	47	1755	3173
10.00-11.00	642	31	827	602	11	776	1244	42	1603	2889
11.00-12.00	625	29	791	641	10	566	1266	39	1357	2662
12.00-13.00	603	29	808	639	8	615	1242	37	1423	2702
13.00-14.00	628	45	957	646	27	740	1274	72	1697	3043
14.00-15.00	635	48	1012	714	26	956	1349	74	1968	3391
15.00-16.00	604	29	1186	768	24	1293	1372	53	2479	3904
16.00-17.00	661	37	1220	906	23	1408	1567	60	2628	4255
17.00-18.00	654	38	1016	879	19	966	1533	57	1982	3572

Sumber : hasil analisa

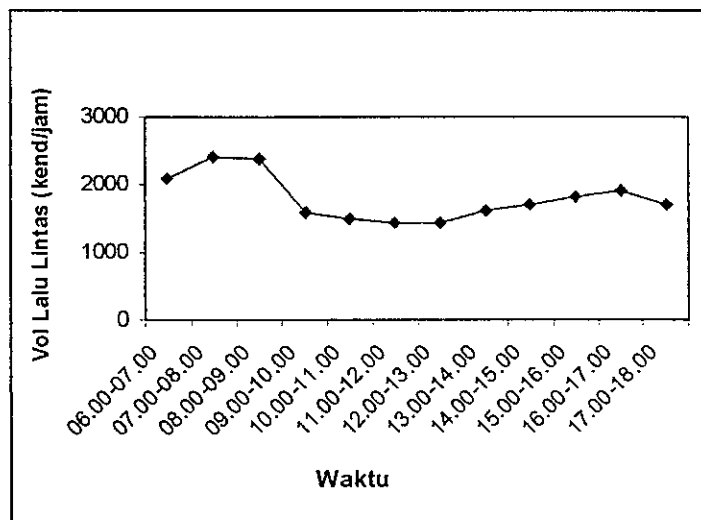
Tabel 4.6. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas Lokasi Jalan MT Haryono

Waktu	C	Volume (Q)	Derajat Kejenuhan
06.00-07.00	6336,00	1869	0,295
07.00-08.00	6336,00	2390	0,377
08.00-09.00	6336,00	2191	0,346
09.00-10.00	6336,00	1866	0,295
10.00-11.00	6336,00	1695	0,268
11.00-12.00	6336,00	1652	0,261
12.00-13.00	6336,00	1642	0,259
13.00-14.00	6336,00	1785	0,282
14.00-15.00	6336,00	1930	0,305
15.00-16.00	6336,00	2055	0,324
16.00-17.00	6336,00	2296	0,362
17.00-18.00	6336,00	2097	0,331

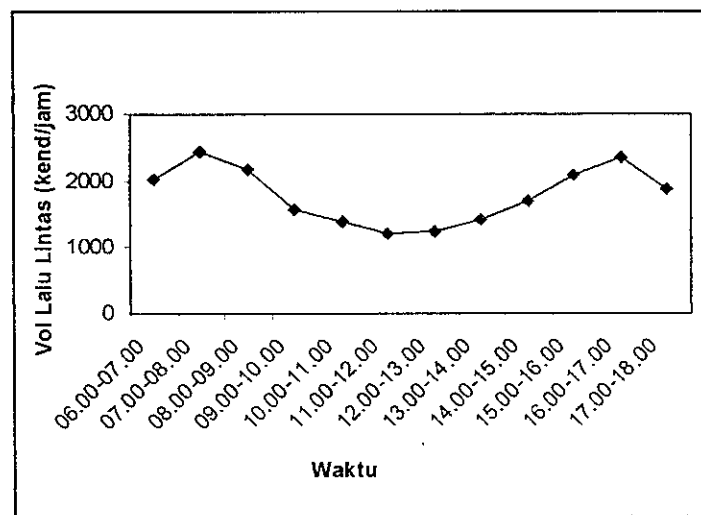
Sumber : hasil analisa

Dari tabel dapat diambil kesimpulan , untuk lokasi Jalan MT Haryono, jam puncak pagi terjadi pada pukul 07.00 – 08.00 WIB. Jalan MT Haryono merupakan jalan 4/2D (empat lajur / 2 arah terbagi) yang masing – masing sisinya penuh pertokoan. Banyak kendaraan parkir di sisi kiri dan kanan jalan, sehingga jalan tidak berfungsi optimal dan kendaraan yang parkir menjadi pelindung bagi pejalan kaki menyeberang, karena jarak tempuh menjadi lebih pendek. Banyak sepeda motor yang melintas, dan biasanya membentuk gerombolan (*platoon*).

Berikut adalah grafik dari volume lalu lintas kendaraan untuk jalan MT Haryono , baik arah ke Johar maupun arah Gombel.



Gambar 4.8. Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan MT Haryono Arah Johar



Gambar 4.9. Grafik Volume Lalu lintas Kendaraan Jalan MT Haryono Arah Gombel

g. Volume Pejalan Kaki Penyeberang Jalan

Data didapat dari survai, dengan mengamati pejalan kaki yang menyeberang di bawah jembatan dengan posisi 50 meter arah kanan dan kiri jembatan dan pejalan kaki yang menyeberang lewat jembatan penyeberangan.

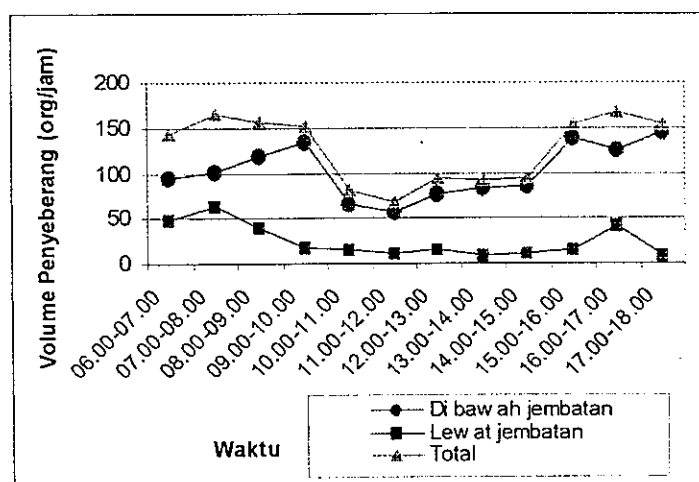
Nilai tunggal yang didapat mewakili PV^2 dihitung dengan memakai nilai rata rata dari P dan V adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 PV^2 &= 160,5 \times 3517,5^2 \\
 &= 1.985.835.403 \\
 &= 1,9858 \times 10^9 > 2 \times 10^8 \text{ (lihat Tabel 2.2)}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Peninjauan Rekomendasi Fasilitas Jembatan Penyeberangan Jalan Raya Kaligawe

Waktu	Volume Pejalan Kaki Penyeberang Jalan			Volume Lalu Lintas Kendaraan Dua Arah (V)	P.V2
	Total (Ptot)	Non Jbt (P)	Jembatan	(V)	
	(org/jam)	(org/jam)	(org/jam)	(smp/jam)	
06.00-07.00	142	94	48	2780	7,27E+08
07.00-08.00	165	102	63	3725	1,42E+09
08.00-09.00	157	118	39	3460	1,41E+09
09.00-10.00	152	134	18	3092	1,28E+09
10.00-11.00	81	66	15	2550	4,29E+08
11.00-12.00	69	57	12	2321	3,07E+08
12.00-13.00	94	78	16	2527	4,98E+08
13.00-14.00	92	83	9	2588	5,56E+08
14.00-15.00	95	85	10	2854	6,92E+08
15.00-16.00	154	138	16	3364	1,56E+09
16.00-17.00	166	125	41	3521	1,55E+09
17.00-18.00	153	144	9	3146	1,42E+09

Sumber : hasil analisa



Gambar 4.11 Grafik Volume Pejalan Kaki Penyeberang Jalan Lokasi Jalan Raya Kaligawe

Tabel 4.8. Kecepatan Kendaraan Lokasi Jalan Raya Kaligawe

Waktu	Jarak	Waktu tempuh	Kecepatan Kendaraan	
			(v)	
			(m/detik)	(km/jam)
06.00-07.00	100	32	3,13	11
07.00-08.00	100	37	2,70	10
08.00-09.00	100	34	2,94	11
09.00-10.00	100	12	8,33	30
10.00-11.00	100	8	12,50	45
11.00-12.00	100	8	12,50	45
12.00-13.00	100	7	14,29	51
13.00-14.00	100	7	14,29	51
14.00-15.00	100	8	12,50	45
15.00-16.00	100	15	6,67	24
16.00-17.00	100	25	4,00	14
17.00-18.00	100	12	8,33	30

Sumber : hasil analisa

Survai kecepatan kendaraan yang dilakukan pada jam puncak di jalan Raya Kaligawe menghasilkan data seperti tercantum pada Tabel 4.8 diatas. Lokasi yang diambil untuk menghitung kecepatan berada di bawah jembatan penyeberangan. Lokasi tersebut melewati gerbang masuk daerah industri kecil, sehingga pada jam puncak pagi dan sore, banyak kendaraan bermotor baik roda 2 maupun roda 4 yang keluar masuk gerbang, mengakibatkan terjadinya antrian dan memperlambat laju kendaraan lain. Akibatnya pejalan kaki bisa menyeberang dengan mudah dan relatif aman.

b. Peninjauan Rekomendasi Jembatan Penyeberangan Jalan Majapahit (Pasar Gayamsari)

Empat nilai PV^2 terbesar dari Tabel 4.9 dipilih dan nilai rata – rata dari P dan V dihitung untuk periode empat nilai PV^2 terbesar adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{146 + 128 + 135 + 153}{4}$$

$$= 140,5$$

$$V = \frac{4357 + 3988 + 3575 + 3572}{4}$$

$$= 3873$$

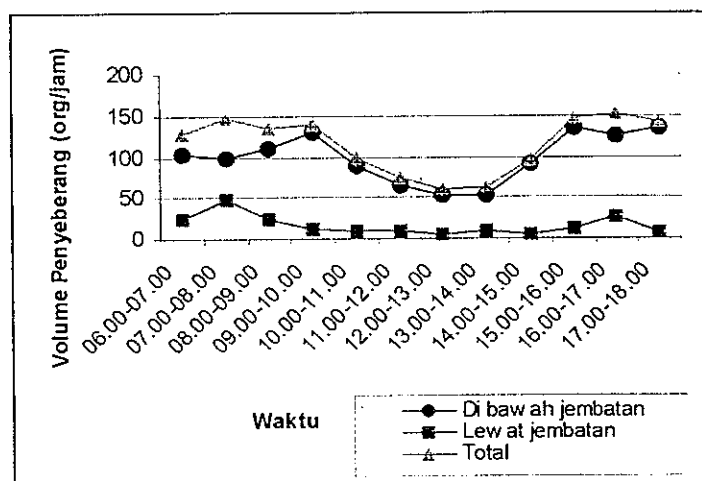
Nilai tunggal yang didapat mewakili PV^2 dihitung dengan memakai nilai rata rata dari P dan V adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 PV^2 &= 140,5 \times 3873^2 \\
 &= 2.107.518.125 \\
 &= 2,107 \times 10^9 > 2 \times 10^8 \text{ (lihat Tabel 2.2)}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.9 Peninjauan Rekomendasi Fasilitas Jembatan Penyeberangan Jalan Majapahit

Waktu	Volume Pejalan Kaki Penyeberang Jalan			Volume Lalu Lintas Kendaraan Dua Arah	P.V2
	Total (Ptot)	Non Jbt (P)	Jembatan	(V)	
	(org/jam)	(org/jam)	(org/jam)	(smp/jam)	
06.00-07.00	128	104	24	3988	1,65E+09
07.00-08.00	146	98	48	4357	1,86E+09
08.00-09.00	135	112	23	3575	1,43E+09
09.00-10.00	140	129	11	2607	8,76E+08
10.00-11.00	99	89	10	2320	4,79E+08
11.00-12.00	75	65	10	2033	2,69E+08
12.00-13.00	60	54	6	2342	2,96E+08
13.00-14.00	62	53	9	2622	3,64E+08
14.00-15.00	97	91	6	2934	7,83E+08
15.00-16.00	147	134	13	3248	1,41E+09
16.00-17.00	153	126	27	3572	1,61E+09
17.00-18.00	143	135	8	3096	1,29E+09

Sumber : hasil analisa



Gambar 4.12 Grafik Volume Pejalan Kaki Penyeberang Jalan Lokasi Jalan Majapahit

Tabel 4.10. Kecepatan Kendaraan Lokasi Jalan Majapahit

Waktu	Jarak	Waktu tempuh	Kecepatan Kendaraan	
			(v)	
	(m)	(detik)	(m/detik)	(km/jam)
06.00-07.00	100	32	3,13	11
07.00-08.00	100	35	2,86	10
08.00-09.00	100	30	3,33	12
09.00-10.00	100	8	12,50	45
10.00-11.00	100	8	12,50	45
11.00-12.00	100	8	12,50	45
12.00-13.00	100	7	14,29	51
13.00-14.00	100	7	14,29	51
14.00-15.00	100	8	12,50	45
15.00-16.00	100	10	10,00	36
16.00-17.00	100	26	3,85	14
17.00-18.00	100	9	11,11	40

Sumber : hasil analisa

Untuk lokasi jalan Majapahit, terjadi ketidakseimbangan kecepatan kendaraan antara arah Purwodadi dan arah Simpang Lima. Hal ini disebabkan adanya lampu lalu lintas di dekat jembatan, yang mengatur simpang jalan Majapahit dan pintu masuk Tol Seksi C. Konsekuensi dari pengaturan sinyal tersebut, di satu sisi terjadi tundaan akibat lampu merah, dan di sisi lain terjadi kekosongan, sehingga saat lampu hijau menyala, kendaraan dapat melaju kencang karena tidak ada halangan apapun tetapi di sisi lain, kendaraan harus antri untuk dapat melanjutkan perjalanan.

c. Peninjauan Rekomendasi Jembatan Penyeberangan Jalan MT Haryono (Pasar Peterongan)

Empat nilai PV^2 terbesar dari Tabel 4.11 dipilih dan nilai rata – rata dari P dan V dihitung untuk periode empat nilai PV^2 terbesar adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{170 + 155 + 164 + 176}{4} \\
 &= 162,75 \\
 V &= \frac{2390 + 2296 + 2191 + 2097}{4} \\
 &= 2243,5
 \end{aligned}$$

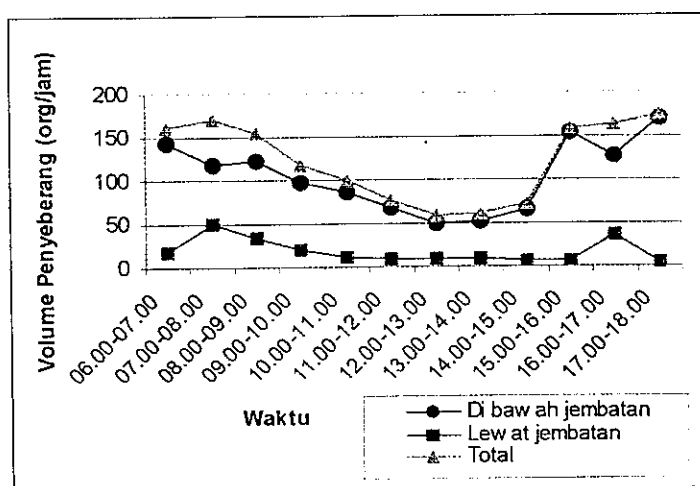
Nilai tunggal yang didapat mewakili PV^2 dihitung dengan memakai nilai rata rata dari P dan V adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 PV^2 &= 162,75 \times 2243,5^2 \\
 &= 836.784.837 \\
 &= 8,3678 \times 10^8 > 2 \times 10^8 \text{ (lihat Tabel 2.2)}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.11 Peninjauan Rekomendasi Fasilitas Jembatan Penyeberangan Jalan MT Haryono

Waktu	Volume Pejalan Kaki Penyeberang Jalan			Volume Lalu Lintas Kendaraan Dua Arah (V)	P.V2
	Total (Ptot)	Non Jbt (P)	Jembatan	(V)	
	(org/jam)	(org/jam)	(org/jam)	(smp/jam)	
06.00-07.00	162	143	19	1869	5,00E+08
07.00-08.00	170	119	51	2390	6,80E+08
08.00-09.00	155	122	33	2191	5,86E+08
09.00-10.00	118	98	20	1866	3,41E+08
10.00-11.00	99	87	12	1695	2,50E+08
11.00-12.00	78	68	10	1652	1,86E+08
12.00-13.00	59	51	8	1642	1,38E+08
13.00-14.00	62	53	9	1785	1,69E+08
14.00-15.00	73	67	6	1930	2,50E+08
15.00-16.00	160	154	6	2055	6,51E+08
16.00-17.00	164	127	37	2296	6,69E+08
17.00-18.00	176	171	5	2097	7,52E+08

Sumber : hasil analisa



Gambar 4.13 Grafik Volume Pejalan Kaki Penyeberang Jalan Lokasi Jalan MT Haryono

Tabel 4.12. Kecepatan Kendaraan Lokasi Jalan MT Haryono

Waktu	Jarak	Waktu tempuh	Kecepatan Kendaraan	
			(v)	
			(m/detik)	(km/jam)
06.00-07.00	100	26	3,85	14
07.00-08.00	100	37	2,70	10
08.00-09.00	100	34	2,94	11
09.00-10.00	100	12	8,33	30
10.00-11.00	100	7	14,29	51
11.00-12.00	100	6	16,67	60
12.00-13.00	100	6	16,67	60
13.00-14.00	100	6	16,67	60
14.00-15.00	100	10	10,00	36
15.00-16.00	100	22	4,55	16
16.00-17.00	100	30	3,33	12
17.00-18.00	100	12	8,33	30

Sumber : hasil analisa

Survai yang dilakukan di jalan MT Haryono (Pasar Peterongan) dengan mengambil lokasi dibawah jembatan penyeberangan menghasilkan data seperti tercantum pada Tabel diatas. Ruas jalan yang diambil untuk lokasi survai diapit oleh simpang bersinyal pada kedua ujungnya. Pada jam sibuk, terutama pagi hari, lamanya waktu tempuh sering disebabkan ada kendaraan baik kendaraan umum maupun kendaraan pribadi yang akan parkir di badan jalan. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk parkir mengakibatkan kemacetan di ruas tersebut dan menjadi kesempatan bagi pejalan kaki untuk menyeberang secara langsung.

Dari perhitungan PV^2 untuk masing – masing lokasi jembatan penyeberangan, didapatkan hasil seperti yang tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 4.13 Peninjauan Rekomendasi

Lokasi	PV2	Volume Penyeberang (P)	Volume Kendaraan (V)	Rekomendasi Awal
		(orang/jam)	(smp/jam)	
Kaligawe	1,9858E+09	160,50	3517,5	Pelican Crossing dengan pemisah
Majapahit	2,1075E+09	140,50	3873,0	Pelican Crossing dengan pemisah
MT Haryono	8,1917E+08	162,75	2243,5	Pelican Crossing dengan pemisah

Sumber : hasil analisa

Sesuai dengan kriteria pada Tabel 2.2, untuk lokasi jalan Raya Kaligawe yang memiliki jumlah penyeberang jalan (P) sebesar 160,5 orang/jam, volume kendaraan (V) sebesar 3517,5 smp/jam dan jumlah PV^2 sebesar $1,9858 \times 10^9$ maka jenis penyeberangan yang diperlukan sesuai rekomendasi awal adalah *Pelican Crossing* dengan pemisah yang memiliki kriteria jumlah $P = 50 - 1100$ orang/jam; $V > 750$ smp/jam dan $PV^2 > 2 \times 10^8$. Sedangkan fasilitas jembatan penyeberangan membutuhkan jumlah $P > 1100$ orang/jam. Dari hasil pengamatan tersebut besar kemungkinan penyebab kurang optimalnya penggunaan jembatan penyeberangan di lokasi Kaligawe adalah pemilihan fasilitas penyeberangan yang kurang sesuai dengan Baku Penentuan Fasilitas Penyeberangan.

Sedangkan untuk lokasi jalan Majapahit, yang memiliki jumlah penyeberang jalan (P) sebesar 140,5 orang/jam, volume kendaraan (V) sebesar 3873,0 smp/jam dan jumlah PV^2 sebesar $2,1075 \times 10^9$ maka sesuai dengan kriteria pada Tabel 2.2 jenis penyeberangan yang diperlukan sesuai rekomendasi awal adalah *Pelican Crossing* dengan pemisah yang memiliki kriteria jumlah $P = 50 - 1100$ orang/jam; $V > 750$ smp/jam dan $PV^2 > 2 \times 10^8$.

Untuk lokasi jalan MT Haryono dengan jumlah penyeberang jalan (P) sebesar 162,75 orang/jam, volume kendaraan (V) sebesar 2243,5 smp/jam dan jumlah PV^2 sebesar $8,1917 \times 10^8$ maka sesuai dengan kriteria pada Tabel 2.2 jenis penyeberangan yang diperlukan sesuai rekomendasi awal adalah *Pelican Crossing* dengan pemisah yang memiliki kriteria jumlah $P = 50 - 1100$ orang/jam; $V > 750$ smp/jam dan $PV^2 > 2 \times 10^8$.

d. Persentase Penyeberang Jalan Yang Menggunakan Jembatan Penyeberangan

Secara keseluruhan, persentase penyeberang jalan yang menggunakan jembatan penyeberangan dapat diketahui dari Tabel 4.14 di bawah ini berikut.

Pada lokasi jalan Kaligawe, persentase tertinggi penyeberang jalan menggunakan jembatan pada pukul 07.00 – 08.00. Hal ini bisa dimengerti karena saat ini adalah jam masuk kantor bagi karyawan di lingkungan industri yang ada di lokasi Kaligawe. Mereka memilih menggunakan jembatan penyeberangan karena saat ini adalah jam puncak bagi kendaraan. Yang berarti semakin padat kendaraan akan semakin sulit untuk menyeberang.

Persentase terendah pada lokasi jalan Kaligawe adalah 5,88 % dan tertinggi adalah 38,18 %. dengan rata – rata efektivitasnya adalah 18,57 %. Menurut Tabel 3.3 Standar Efektivitas Jembatan Penyeberangan bila persentase berada dalam range 20,1 – 40 dikategorikan Tidak Efektif , pada range 0 – 20 dikategorikan Sangat Tidak Efektif. Jika dilihat dari rata – ratanya maka jembatan penyeberangan Kaligawe berada pada kategori Sangat Tidak Efektif

Untuk lokasi jalan Majapahit, persentase tertinggi pada waktu 07.00 – 08.00. Seperti diketahui, lokasi ini terdapat pasar dan pertokoan. Seperti pada Kaligawe, arus penyeberang sebagian besar dari arah pertokoan menuju seberang jalan. Umumnya mereka menggunakan kendaraan umum dari arah perumahan Tlogosari, perumahan Plamongan atau ke arah Purwodadi Mranggen. menuju ke pertokoan / pasar untuk bekerja

Persentase terendah pada lokasi jalan Majapahit adalah 5,59 % dan tertinggi adalah 32,88 %. dengan rata – rata efektivitasnya adalah 13,56 %. Menurut Tabel 3.3 Standar Efektivitas Jembatan Penyeberangan bila persentase berada dalam range 20,1 – 40 dikategorikan Tidak Efektif , pada range 0 – 20 dikategorikan Sangat Tidak Efektif. Jika dilihat dari rata – ratanya maka jembatan penyeberangan Majapahit berada pada kategori Sangat Tidak Efektif

Untuk lokasi MT Haryono, persentase tertinggi terjadi waktu 07.00 – 08.00. Bisa jadi alasan banyaknya penyeberang jalan lewat jembatan karena pada waktu ini merupakan jam masuk kantor/ atau pertokoan, mengingat lokasi ini berada dekat pertokoan dan pasar tradisional. Selain itu, di kedua sisi jalan terdapat pertokoan – pertokoan yang menyebabkan tarikan untuk pejalan kaki menyeberang.

Persentase terendah pada lokasi jalan MT Haryono adalah 2,84 % dan tertinggi adalah 30 %. dengan rata – rata efektivitasnya adalah 14,20 %. Menurut Tabel 3.3 Standar Efektivitas Jembatan Penyeberangan bila persentase berada dalam range 20,1 – 40 dikategorikan Tidak Efektif , pada range 0 – 20 dikategorikan Sangat Tidak Efektif. Jika dilihat dari rata – ratanya maka jembatan penyeberangan MT Haryono berada pada kategori Sangat Tidak Efektif

Tabel 4.14 Persentase Penyeberang Jalan Lewat Jembatan.

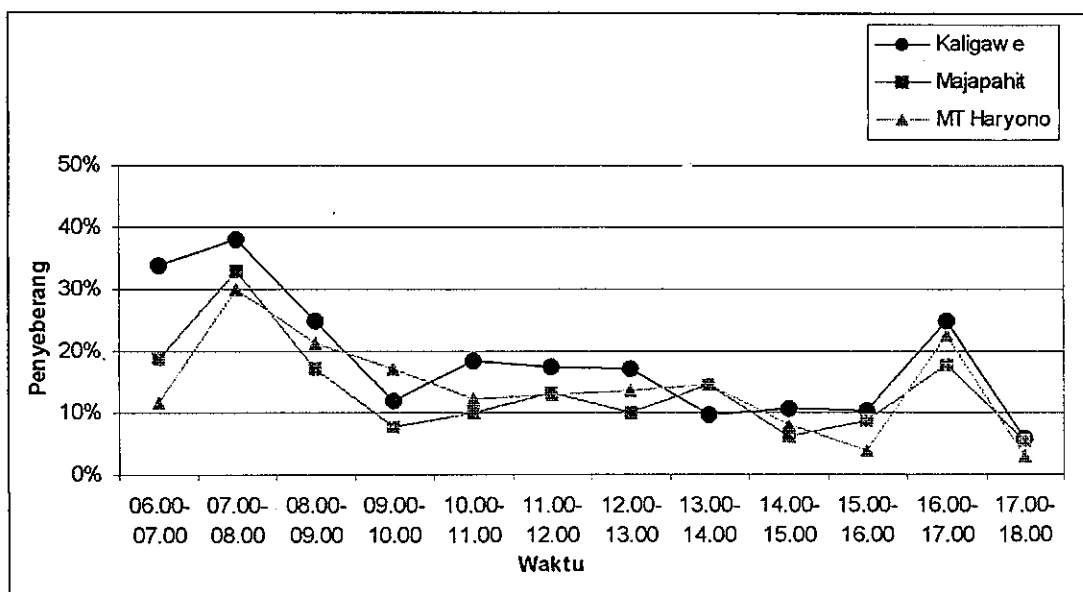
Waktu	Persentase Penyeberang Jalan Lewat Jembatan		
	Kaligawe	Majapahit	MT Haryono
06.00-07.00	33,80%	18,75%	11,73%
07.00-08.00	38,18%	32,88%	30,00%
08.00-09.00	24,84%	17,04%	21,29%
09.00-10.00	11,84%	7,86%	16,95%
10.00-11.00	18,52%	10,10%	12,12%
11.00-12.00	17,39%	13,33%	12,82%
12.00-13.00	17,02%	10,00%	13,56%
13.00-14.00	9,78%	14,52%	14,52%
14.00-15.00	10,53%	6,19%	8,22%
15.00-16.00	10,39%	8,84%	3,75%
16.00-17.00	24,70%	17,65%	22,56%
17.00-18.00	5,88%	5,59%	2,84%
Rata - rata	18,57%	13,56%	14,20%

Sumber : hasil analisa

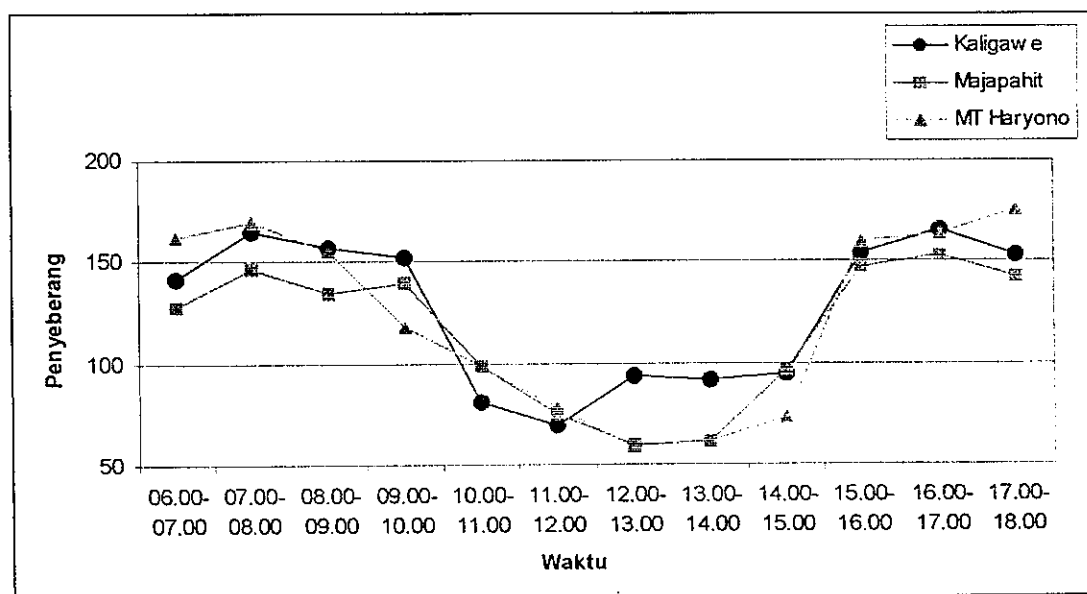
Besar kemungkinan, penyebab kurang efektifnya jembatan penyeberangan adalah belum terpenuhinya salah satu kriteria dari Baku Penentuan Fasilitas Penyeberangan, yaitu jumlah penyeberang jalan > 1100 orang/jam, seperti dijelaskan dalam Tabel 3.3 Peninjauan Rekomendasi. Untuk itu lebih tepat apabila pada masing – masing lokasi dipasang *Pelican Crossing* yang dilengkapi pemisah sebagai alternatif penyeberangan.

Walau dua kriteria lain yaitu volume kendaraan dan PV^2 terpenuhi, harus tetap diakui bahwa jembatan penyeberangan di masing – masing lokasi tidak efektif. Tanpa bermaksud untuk menyalahkan pembangunan jembatan penyeberangan tersebut, sebaiknya untuk masa mendatang, kriteria yang ada pada Baku Penentuan Fasilitas Penyeberangan harus terpenuhi ketiga – tiganya.

Faktor – faktor lain yang menyebabkan terpilihnya jembatan sebagai fasilitas penyeberangan masih perlu dikaji ulang. Mungkin *Pelican Crossing* tidak populer di Indonesia, dan pembuatannya membutuhkan kerjasama dengan instansi lain. Atau mungkin biaya perawatannya lebih tinggi daripada jembatan penyeberangan.



Gambar 4.14. Grafik Persentase Penyeberang Jalan Lewat Jembatan



Gambar 4.15. Grafik Penyeberang Jalan Total

Secara umum jumlah penyeberang jalan menyeberang pada sore hari cenderung lebih banyak dibandingkan penyeberang pada pagi hari. Alasan terjadi fenomena ini karena biasanya saat berangkat ke tujuan masing – masing, mereka diantar dengan kendaraan bermotor baik roda 2 ataupun roda 4. Hanya saat pulang, mereka tidak dijemput, tetapi naik kendaraan umum. Untuk mencapai tempat pemberhentian kendaraan umum tersebut, mereka berjalan kaki.

4.3. Analisa Statistik

Untuk mengetahui hubungan antara volume lalu lintas kendaraan dengan penyeberang jalan di bawah jembatan dan hubungan antara kecepatan lalu lintas kendaraan dengan penyeberang jalan di bawah jembatan dapat diketahui dengan menganalisis data memakai analisis varian (*One Way ANOVA*.)

Untuk memudahkan perhitungan digunakan program SPSS *release* 11.0 seperti tercantum dalam lampiran B.

4.3.1. One-Way ANOVA

a. Analisis Varian Pada Data Volume

Tabel 4.15 *Descriptives* untuk Volume

	N	Mean	Std Deviation	Std Error	95 % Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Kaligawe	12	2994,00	456,990	131,922	2703,64	3284,36	2321	3725
Majapahit	12	3057,83	715,931	206,671	2602,95	3512,71	2033	4357
MT Haryono	12	1955,67	251,103	72,487	1796,12	2115,21	1642	2390
Total	36	2669,17	713,480	118,913	2427,76	2910,57	1642	4357

Sumber : hasil analisa

Dari data diatas diketahui :

Rata – rata volume kendaraan pada lokasi Kaligawe adalah 2994 kend/jam, pada lokasi Majapahit 3057,83 kend/jam dan pada MT Haryono adalah 1955,67 kend/jam.

Untuk lokasi Kaligawe , volume kendaraan minimum adalah 2321 kend/jam dan maksimum 3725 kend/jam, lokasi Majapahit volume kendaraan minimum adalah 2033 kend/jam dan maksimum 4357 kend/jam, dan lokasi MT Haryono volume kendaraan minimum adalah 1642 kend/jam dan maksimum 2390 kend/jam

Pada lokasi Kaligawe, dengan tingkat kepercayaan 95 % atau signifikansi 5 %, rata – rata volume ada pada range 2703,64 kend/jam sampai 3284,36 kend/jam. Pada lokasi Majapahit, dengan tingkat kepercayaan 95 % atau signifikansi 5 %, rata – rata volume ada

pada range 2602,95 kend/jam sampai 3512,71 kend/jam. Pada lokasi MT Haryono, dengan tingkat kepercayaan 95 % atau signifikansi 5 %, rata – rata volume ada pada range 1796,12 kend/jam sampai 2115,21 kend/jam

Tabel 4.16 *Test of Homogeneity of variances* untuk Volume

Levene Statistic	df1	df2	Sig
6,212	2	33	0,005

Sumber : hasil analisa

Hipotesis untuk kasus ini :

H_0 = Ketiga varian Volume adalah sama

H_1 = Ketiga varian Volume adalah tidak sama

Dasar Pengambilan Keputusan

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Terlihat bahwa Levene Test hitung adalah 6,212 dengan nilai probabilitas 0,005. Karena probabilitas $<$ dari 0,05 maka H_0 ditolak , atau ketiga varian tidak sama.

Tabel 4.17 ANOVA untuk Volume

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	9187929	2	4593964,333	17,569	0,000
Within Groups	8628948	33	261483,283		
Total	17816877	35			

Sumber : hasil analisa

Hipotesis untuk kasus ini :

H_0 = Ketiga rata - rata (*mean*) Volume adalah sama

H_1 = Ketiga rata - rata (*mean*) Volume adalah tidak sama

Dasar Pengambilan Keputusan

Jika $F_{hitung} > F_{Tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika $F_{hitung} < F_{Tabel}$ maka H_0 diterima

F_{Hitung} dari output adalah 17,569

F_{Tabel} dicari dari tabel F dengan kriteria

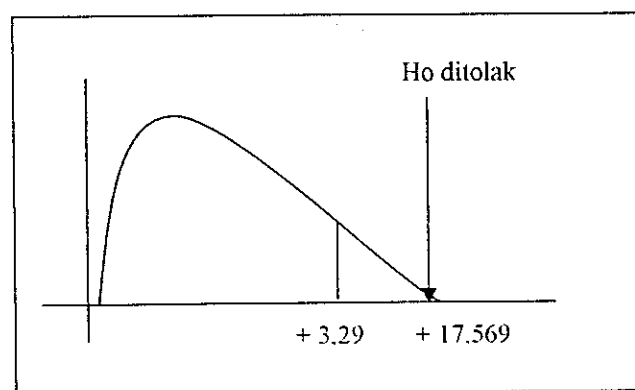
a. Tingkat Signifikansi (α) adalah 5 %

b. V_1 = dk pembilang adalah (jumlah kelompok sampel - 1) atau $3 - 1 = 2$

c. V_2 = dk penyebut adalah (jumlah sampel - jumlah kelompok sampel) atau $36 - 3 = 33$

dari tabel F didapat

Untuk : dk pembilang = 2 dan dk penyebut = 33 didapat nilai $F_{\text{Tabel}} = 3,29$



Gambar 4.16 Lengkung Normal untuk Volume

Oleh karena F_{Hitung} terletak pada daerah H_0 ditolak, maka rata - rata Volume ketiga lokasi tersebut memang berbeda nyata. Setelah diketahui bahwa ada perbedaan yang signifikan diantara ketiga lokasi, masalah yang akan dibahas adalah lokasi mana yang berbeda dan mana yang tidak berbeda. Masalah ini dibahas pada analisis *Scheffe Comparison Test* dalam *Post Hoc Test* berikut.

Tabel 4.18 *Multiple Comparisons* untuk Volume

(I) Overpass	(J) Overpass	Mean Difference (I - J)	Std Error	Sig	95 % Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kaligawe	Majapahit	-63,83	208,760	0,954	-598,92	471,25
	MT Haryono	1038,33*	208,760	0,000	503,25	1573,42
Majapahit	Kaligawe	63,83	208,760	0,954	-471,25	598,92
	MT Haryono	1102,17*	208,760	0,000	567,08	1637,25
MT Haryono	Kaligawe	-1038,33*	208,760	0,000	-1573,42	-503,25
	Majapahit	-1102,17*	208,760	0,000	-1637,25	-567,08

Sumber : hasil analisa

Uji Signifikansi perbedaan Mean antara Volume kendaraan di lokasi Kaligawe dan di lokasi Majapahit berdasar nilai probabilitas adalah :

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Keputusan :

Terlihat nilai probabilitas adalah $0,954 > 0,05$ maka H_0 diterima atau berarti perbedaan rata – rata volume kendaraan untuk Kaligawe dan Majapahit tidak signifikan.

Uji Signifikansi perbedaan Mean antara Volume kendaraan di lokasi Kaligawe dan di lokasi MT Haryono berdasar nilai probabilitas adalah :

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Keputusan :

Terlihat nilai probabilitas adalah $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak atau berarti perbedaan rata – rata volume kendaraan untuk Kaligawe dan Majapahit benar – benar nyata.

Tabel 4.19 *Homogeneous Subset* untuk Volume

Overpass	N	Subset for alpha = 0,05	
		1	2
MT Haryono	12	1955,67	
Kaligawe	12		2994,00
Majapahit	12		3057,83
Sig		1,000	0,954

Sumber : hasil analisa

Pada Subset 1 terlihat hanya Volume kendaraan pada MT Haryono saja. Dengan kata lain, volume kendaraan di lokasi MT Haryono memiliki perbedaan dengan yang lainnya. Pada Subset 2 terlihat hanya lokasi Kaligawe dan lokasi Majapahit saja, Dengan kata lain untuk lokasi Kaligawe dan Majapahit tidak punya perbedaan yang signifikan satu dengan yang lainnya.

b. Analisis Varian Pada Data Kecepatan

Tabel 4.20 *Descriptives* untuk Kecepatan

	N	Mean	Std Deviation	Std Error	95 % Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Kaligawe	12	30,58	16,423	4,741	20,15	41,02	10	51
Majapahit	12	33,75	16,671	4,838	23,10	44,40	10	51
MT Haryono	12	32,50	20,536	5,928	19,45	45,55	10	60
Total	36	32,28	17,531	2,922	26,35	38,21	10	60

Sumber : hasil analisa

Dari data diatas diketahui :

Rata – rata kecepatan kendaraan pada lokasi Kaligawe adalah 30,58 km/jam, pada lokasi Majapahit 33,75 km/jam dan pada MT Haryono adalah 32,50 km/jam.

Untuk lokasi Kaligawe , kecepatan kendaraan minimum adalah 10 km/jam dan maksimum 51 km/jam, lokasi Majapahit kecepatan kendaraan minimum adalah 10 km/jam dan maksimum 51 km/jam, dan lokasi MT Haryono kecepatan kendaraan minimum adalah 10 km/jam dan maksimum 60 km/jam

Pada lokasi Kaligawe, dengan tingkat kepercayaan 95 % atau signifikansi 5 %, rata – rata kecepatan ada pada range 20,15 km/jam sampai 41,02 km/jam. Pada lokasi Majapahit, dengan tingkat kepercayaan 95 % atau signifikansi 5 %, rata – rata kecepatan ada pada range 23,10 km/jam sampai 44,40 km/jam. Pada lokasi MT Haryono, dengan tingkat kepercayaan 95 % atau signifikansi 5 %, rata – rata kecepatan ada pada range 19,45 km/jam sampai 45,55 km/jam

Tabel 4.21 *Test of Homogeneity of variances* untuk Kecepatan

Levene Statistic	df1	df2	Sig
0,610	2	33	0,550

Sumber : hasil analisa

Hipotesis untuk kasus ini :

H_0 = Ketiga varian Kecepatan adalah sama

H_1 = Ketiga varian Kecepatan adalah tidak sama

Dasar Pengambilan Keputusan

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Terlihat bahwa Levene Test hitung adalah 0,610 dengan nilai probabilitas 0,550. Karena probabilitas $>$ dari 0,05 maka H_0 diterima , atau ketiga varian adalah sama.

Tabel 4.22 ANOVA untuk Kecepatan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	61,056	2	30,528	0,094	0,910
Within Groups	10696,167	33	324,126		
Total	10757,222	35			

Sumber : hasil analisa

Hipotesis untuk kasus ini :

H_0 = Ketiga rata - rata (*mean*) Kecepatan adalah sama

H_1 = Ketiga rata - rata (*mean*) Kecepatan adalah tidak sama

Dasar Pengambilan Keputusan

Jika $F_{Hitung} > F_{Tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika $F_{Hitung} < F_{Tabel}$ maka H_0 diterima

F_{Hitung} dari output adalah 0,094

F_{Tabel} dicari dari tabel F dengan kriteria

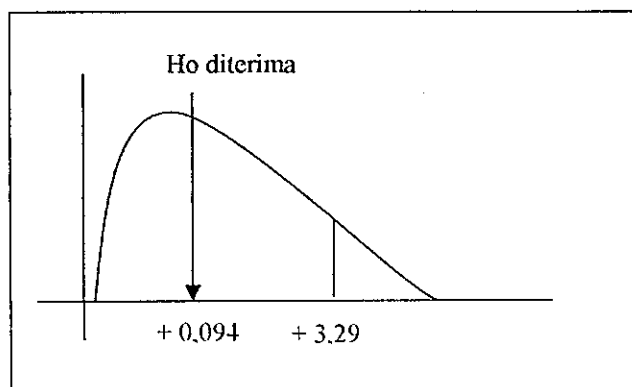
a. Tingkat Signifikansi (α) adalah 5 %

b. V_1 = dk pembilang adalah (jumlah kelompok sampel - 1) atau $3 - 1 = 2$

c. V_2 = dk penyebut adalah (jumlah sampel - jumlah kelompok sampel) atau $36 - 3 = 33$

dari tabel F didapat

Untuk : dk pembilang = 2 dan dk penyebut = 33 didapat nilai $F_{Tabel} = 3,29$



Gambar 4.17 Lengkung Normal untuk Kecepatan

Oleh karena F_{Hitung} terletak pada daerah H_0 diterima, maka rata – rata Kecepatan ketiga lokasi tersebut tidak berbeda secara signifikan.

Apabila dianalisis berdasar nilai probabilitas

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Terihat dalam tabel di atas bahwa nilai probabilitas adalah $0,910 > 0,05$ maka H_0 diterima.

Yang berarti rata – rata Kecepatan kendaraan pada ketiga lokasi tidak berbeda secara signifikan.

c. Analisis Varian Pada Data Penyeberang Jalan

Tabel 4.23 *Descriptives* untuk Penyeberang Jalan

	N	Mean	Std Deviation	Std Error	95 % Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Kaligawe	12	0,8143	0,1006	0,0290	0,7504	0,8782	0,6182	0,9412
Majapahit	12	0,8644	0,0755	0,0218	0,8164	0,9124	0,6712	0,9441
MT Haryono	12	0,8580	0,0777	0,0224	0,8087	0,9074	0,7000	0,9716
Total	36	0,8456	0,0859	0,0143	0,8165	0,8746	0,6182	0,9716

Sumber : hasil analisa

Dari data diatas diketahui :

Rata – rata jumlah penyeberang jalan pada lokasi Kaligawe adalah 0,8143, pada lokasi Majapahit 0,8644 dan pada MT Haryono adalah 0,8580.

Untuk lokasi Kaligawe , jumlah penyeberang jalan minimum adalah 0,6182 dan maksimum 0,9412, lokasi Majapahit jumlah penyeberang jalan minimum adalah 0,6712 dan maksimum 0,9441 orang, dan lokasi MT Haryono jumlah penyeberang jalan minimum adalah 0,7 dan maksimum 0,9716.

Pada lokasi Kaligawe, dengan tingkat kepercayaan 95 % atau signifikansi 5 %, rata – rata kecepatan ada pada range 0,7504 sampai 0,8782. Pada lokasi Majapahit, dengan tingkat kepercayaan 95 % atau signifikansi 5 %, rata – rata kecepatan ada pada range 0,8164 sampai 0,9124. Pada lokasi MT Haryono, dengan tingkat kepercayaan 95 % atau signifikansi 5 %, rata – rata kecepatan ada pada range 0,8087 sampai 0,9074.

Tabel 4.24 *Test of Homogeneity of variances* untuk Penyeberang Jalan

Levene Statistic	df1	df2	Sig
0,751	2	33	0,480

Sumber : hasil analisa

Hipotesis untuk kasus ini :

H_0 = Ketiga varian Jumlah Penyeberang Jalan adalah sama

H_1 = Ketiga varian Jumlah Penyeberang Jalan adalah tidak sama

Dasar Pengambilan Keputusan

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Terlihat bahwa Levene Test hitung adalah 0,751 dengan nilai probabilitas 0,480 Karena probabilitas $>$ dari 0,05 maka H_0 diterima , atau ketiga varian adalah sama.

Tabel 4.25 ANOVA untuk Penyeberang Jalan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	0,018	2	0,009	1,227	0,306
Within Groups	0,240	33	0,007		
Total	0,258	35			

Sumber : hasil analisa

Hipotesis untuk kasus ini :

H_0 = Ketiga rata - rata (*mean*) Jumlah Penyeberang Jalan adalah sama

H_1 = Ketiga rata - rata (*mean*) Jumlah Penyeberang Jalan adalah tidak sama

Dasar Pengambilan Keputusan

Jika $F_{Hitung} > F_{Tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika $F_{Hitung} < F_{Tabel}$ maka H_0 diterima

F_{Hitung} dari output adalah 1,227

F_{Tabel} dicari dari tabel F dengan kriteria

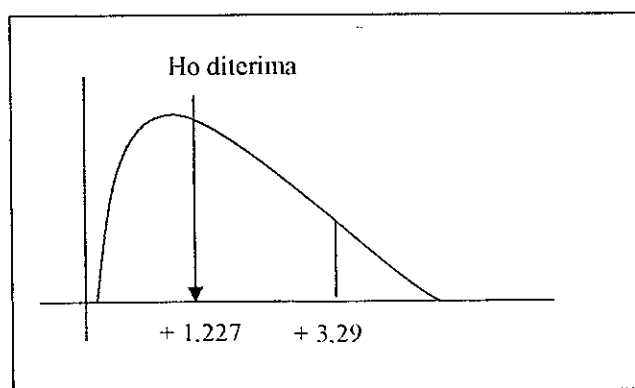
a. Tingkat Signifikansi (α) adalah 5 %

b. V_1 = dk pembilang adalah (jumlah kelompok sampel - 1) atau $3 - 1 = 2$

c. V_2 = dk penyebut adalah (jumlah sampel - jumlah kelompok sampel) atau $36 - 3 = 33$

dari tabel F didapat

Untuk : dk pembilang = 2 dan dk penyebut = 33 didapat nilai $F_{Tabel} = 3,29$



Gambar 4.18 Lengkung Normal untuk Jumlah Penyeberang Jalan

Oleh karena F_{Hitung} terletak pada daerah H_0 diterima, maka rata - rata Jumlah Penyeberang Jalan pada ketiga lokasi tersebut tidak berbeda secara signifikan.

Apabila dianalisis berdasar nilai probabilitas

Jika probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Terihat dalam tabel di atas bahwa nilai probabilitas adalah $0,306 > 0,05$ maka H_0 diterima.

Yang berarti rata - rata Jumlah Penyeberang Jalan pada ketiga lokasi tidak berbeda secara signifikan.

4.3.2. Uji Persamaan Regresi Sederhana

Untuk mengetahui hubungan antara volume lalu lintas kendaraan dengan penyeberang jalan di bawah jembatan dan hubungan antara kecepatan lalu lintas kendaraan dengan penyeberang jalan di bawah jembatan dapat diketahui dengan menganalisis data memakai pendekatan bentuk regresi sederhana dan regresi berganda.

Pendekatan bentuk regresi sederhana ditinjau dalam 4 (empat) persamaan, yaitu :

1. Linier : $Y = a + b(x)$
2. Logaritma : $Y = b \ln(x) + a$
3. Kuadrat : $Y = b_1(x^2) + b_0(x) + a$
4. Eksponen : $Y = a.e^{b_0(x)}$

Dalam analisa regresi digunakan tingkat kepercayaan 95 %. Menurut Papacostas , bila nilai $R^2 < 0,20$, berarti model tersebut kurang cocok. Bila nilai R^2 diantara 0,30 – 0,60 umumnya menunjukkan model tersebut sudah tepat.

a. Lokasi Jalan Raya Kaligawe

Tabel 4.26 Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan Dengan Volume Kendaraan

Metode	Linear	Logarithmic	Quadratic	Exponential
R	0,91371	0,90573	0,95014	0,91331
R ²	0,83487	0,82035	0,90276	0,83413
a (constant)	2,378817	13,454782	-5,328550	6,115836
b (volume)	-0,000464	-1,556667	0,004100	-0,000601
b**2	-	-	-6,72949E-07	-
ta hitung	4,497	4,274	0,999	2,199
tb hitung	6,792	4,546	1,299	4,485
tb**2 hitung	-	-	1,477	-
t tabel	2,776	2,776	3,182	2,776
F hitung	20,22313	18,26541	13,92606	20,11152
F tabel	7,710	7,710	9,550	7,710

Sumber : hasil analisa

Dari hasil analisis regresi terhadap hubungan volume lalu lintas kendaraan dengan volume penyeberang jalan tidak menggunakan jembatan diperoleh hasil persamaan regresi yang memenuhi persyaratan yaitu yang memberikan nilai koefisien determinasi R^2 terbaik

dan memenuhi syarat pengujian *t-test* dan *F-test*, adalah metode regresi *Linear*. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = 2,378817 - 0,000464 X$$

$$R = 0,91371$$

$$R^2 = 0,83487$$

Keterangan :

$$Y = \frac{\text{Penyeberang Jalan Non Jembatan}}{\text{Penyeberang Jalan Total}}$$

$$X = \text{Volume Kendaraan}$$

$$R = \text{Koefisien korelasi}$$

$$R^2 = \text{Koefisien determinasi}$$

Tabel 4.27 Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan Dengan Kecepatan Kendaraan

Metode	Linear	Logarithmic	Quadratic	Exponential
R	0,91614	0,93746	0,94613	0,89893
R ²	0,83931	0,87883	0,89516	0,80807
a (constant)	0,570738	0,153832	0,309474	0,591757
b (volume)	0,011909	0,226250	0,043300	0,015138
b**2	-	-	-7,76000E-04	-
ta hitung	10,153	5,386	1,451	12,565
tb hitung	4,571	1,253	1,736	4,104
tb**2 hitung	-	-	1,264	-
t tabel	2,776	2,776	3,182	2,776
F hitung	20,89272	29,01194	12,80764	16,84091
F tabel	7,710	7,710	9,550	7,710

Sumber : hasil analisa

Dari hasil analisis regresi terhadap hubungan kecepatan kendaraan dengan volume penyeberang jalan tidak menggunakan jembatan diperoleh hasil persamaan regresi yang memenuhi persyaratan yaitu yang memberikan nilai koefisien determinasi R^2 terbaik dan memenuhi syarat pengujian *t-test* dan *F-test*, adalah metode regresi *Linear*. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = 0,570738 + 0,011909 X$$

$$R = 0,91614$$

$$R^2 = 0,83487$$

Keterangan :

$$Y = \frac{\text{Penyeberang Jalan Non Jembatan}}{\text{Penyeberang Jalan Total}}$$

$$X = \text{Kecepatan Kendaraan}$$

$$R = \text{Koefisien korelasi}$$

$$R^2 = \text{Koefisien determinasi}$$

Hasil analisa regresi untuk lokasi Jalan Raya Kaligawe secara lengkap tercantum pada Lampiran C1

b. Lokasi Jalan Majapahit (Pasar Gayamsari)

Tabel 4.28 Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan Dengan Volume Kendaraan

Metode	Linear	Logarithmic	Quadratic	Exponential
R	0,96024	0,95793	0,96079	0,95488
R ²	0,92207	0,91764	0,92313	0,91180
a (constant)	1,542475	6,721806	1,304467	2,004184
b (volume)	-0,000195	-0,718889	-6,56963E-05	-0,000243
b**2	-	-	-1,73748E-08	-
ta hitung	14,836	6,676	1,106	7,218
tb hitung	6,880	7,618	0,103	6,431
tb**2 hitung	-	-	0,203	-
t tabel	2,776	2,776	3,182	2,776
F hitung	47,32826	44,56620	18,01228	41,35179
F tabel	7,710	7,710	9,550	7,710

Sumber : hasil analisa

Dari hasil analisis regresi terhadap hubungan volume lalu lintas kendaraan dengan volume penyeberang jalan tidak menggunakan jembatan diperoleh hasil persamaan regresi yang memenuhi persyaratan yaitu yang memberikan nilai koefisien determinasi R² terbaik dan memenuhi syarat pengujian *t-test* dan *F-test*, adalah metode regresi *Linear*. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = 1,542475 - 0,000195 X$$

$$R = 0,96024$$

$$R^2 = 0,92207$$

Keterangan :

$$Y = \frac{\text{Penyeberang Jalan Non Jembatan}}{\text{Penyeberang Jalan Total}}$$

$$X = \text{Volume Kendaraan}$$

$$R = \text{Koefisien korelasi}$$

$$R^2 = \text{Koefisien determinasi}$$

Tabel 4.29 Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan Dengan Kecepatan Kendaraan

Metode	Linear	Logarithmic	Quadratic	Exponential
R	0,82541	0,85415	0,86207	0,79202
R ²	0,68130	0,72958	0,74317	0,62730
a (constant)	0,714478	0,459033	0,492891	0,718272
b (volume)	0,005737	0,130920	-0,000498	0,006895
b**2	-	-	3,05480E-02	-
ta hitung	15,172	3,965	1,859	15,678
tb hitung	2,924	3,285	1,044	2,595
tb**2 hitung	-	-	0,850	-
t tabel	2,776	2,776	3,182	2,776
F hitung	8,55116	10,79154	4,34038	6,73241
F tabel	7,710	7,710	9,550	7,710

Sumber : hasil analisa

Dari hasil analisis regresi terhadap hubungan kecepatan kendaraan dengan volume penyeberang jalan tidak menggunakan jembatan diperoleh hasil persamaan regresi yang memenuhi persyaratan yaitu yang memberikan nilai koefisien determinasi R^2 terbaik dan memenuhi syarat pengujian *t-test* dan *F-test*, adalah metode regresi *Logarithmic*. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = 0,459033 + 0,130920 \ln X$$

$$R = 0,85415$$

$$R^2 = 0,72958$$

Keterangan :

$$Y = \frac{\text{Penyeberang Jalan Non Jembatan}}{\text{Penyeberang Jalan Total}}$$

X = Kecepatan Kendaraan

R = Koefisien korelasi

R² = Koefisien determinasi

Hasil analisa regresi sederhana untuk lokasi Jalan Majapahit secara lengkap tercantum pada Lampiran C2

c. Lokasi Jalan MT Haryono (Pasar Peterongan)

Tabel 4.29 Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan Dengan Volume Kendaraan

Metode	Linear	Logarithmic	Quadratic	Exponential
R	0,74522	0,72436	0,89183	0,76390
R ²	0,55535	0,52470	0,79537	0,58355
a (constant)	1,798998	7,854375	-5,917952	2,694042
b (volume)	-0,000443	-0,913698	0,006842	-0,000542
b**2	-	-	-1,70842E-06	-
ta hitung	2,235	2,355	1,434	2,026
tb hitung	4,208	2,101	1,760	2,367
tb**2 hitung	-	-	1,876	-
t tabel	2,776	2,776	3,182	2,776
F hitung	4,99585	4,41566	5,83018	5,60498
F tabel	7,710	7,710	9,550	7,710

Sumber : hasil analisa

Dari hasil analisis regresi terhadap hubungan volume lalu lintas kendaraan dengan volume penyeberang jalan tidak menggunakan jembatan seperti tercantum pada tabel diatas tidak diperoleh hasil persamaan regresi yang memenuhi persyaratan. Karena walaupun nilai koefisien determinasi R² relatif baik dan uji F-test memenuhi syarat tetapi tidak memenuhi syarat pengujian t-test. Pada metode *Linear*, ta hitung < t tabel sehingga ditolak, pada metode *Logarithmic*, ta hitung dan tb hitung < t tabel. Demikian juga pada metode *Quadratic* dan *Exponential*, keduanya tidak lolos uji t *partial*.

Tabel 4.31 Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan Dengan Kecepatan Kendaraan

Metode	Linear	Logarithmic	Quadratic	Exponential
R	0,76916	0,84847	0,98394	0,75572
R ²	0,59160	0,71991	0,96814	0,57111
a (constant)	0,669559	0,219508	-0,02922	0,683048
b (volume)	0,011408	0,235104	0,093480	0,013372
b**2	-	-	-0,002004	-
ta hitung	8,352	1,113	0,243	10,203
tb hitung	2,407	3,206	6,741	2,308
tb**2 hitung	-	-	5,954	-
t tabel	2,776	2,776	3,182	2,776
F hitung	5,79432	10,28087	45,57686	5,32639
F tabel	7,710	7,710	9,550	7,710

Sumber : hasil analisa

Dari hasil analisis regresi terhadap hubungan volume lalu lintas kendaraan dengan volume penyeberang jalan tidak menggunakan jembatan seperti tercantum pada tabel diatas tidak diperoleh hasil persamaan regresi yang memenuhi persyaratan. Karena walaupun nilai koefisien determinasi R² relatif baik dan uji *F-test* memenuhi syarat tetapi tidak memenuhi syarat pengujian *t-test*. Pada metode *Linear*, tb hitung < t tabel sehingga ditolak, pada metode *Logarithmic*, ta hitung < t tabel. Demikian juga pada metode *Quadratic* diketahui bahwa ta hitung < t tabel dan pada metode *Exponential*, tb hitung < t tabel sehingga keempatnya tidak lolos uji *t partial*.

Hasil analisa regresi sederhana untuk lokasi Jalan MT Haryono secara lengkap tercantum pada Lampiran C3

4.3.3. Uji Persamaan Regresi Berganda

Pada uji persamaan regresi berganda, dianalisis model persamaan dengan variabel Penyeberang Jalan sebagai variabel tidak bebas (Y), variabel Volume Lalu Lintas sebagai X1, dan variabel Kecepatan Kendaraan sebagai X2. Selanjutnya dijelaskan hasil analisis regresi berganda dengan menggunakan program SPSS *release* 11.0. Seperti tercantum pada Lampiran D.

Tabel 4.32. *Descriptive Statistics*

	Mean	Std. Deviation	N
UMUM			
Pedestrian	0,8284694	0,10395869	18
Volume	3057,89	734,308	18
Speed	18,61	10,094	18
KALIGawe			
Pedestrian	0,8069400	0,12094909	6
Volume	3384,67	237,963	6
Speed	19,83	9,304	6
MAJAPAHIT			
Pedestrian	0,8320850	0,09507028	6
Volume	3639,33	467,684	6
Speed	20,50	13,678	6
MT HARYONO			
Pedestrian	0,8463833	0,11009612	6
Volume	2149,67	185,144	6
Speed	15,50	7,423	6

Sumber : hasil analisa

Dari Tabel 4.32 diketahui :

Rata – rata Penyeberang pada ketiga lokasi (dengan jumlah data 18 buah) adalah 0,8284694 dengan standar deviasi 0,10395869. Rata – rata Volume Kendaraan pada ketiga lokasi (dengan jumlah data 18 buah) adalah 3057,89 kend/jam dengan standar deviasi 734,308 kend/jam. Dan rata – rata Kecepatan Kendaraan pada ketiga lokasi (dengan jumlah data 18 buah) adalah 18,61 km/jam dengan standar deviasi 10,094 km/jam

Untuk lokasi Kaligawe, nilai rata – rata Penyeberang Jalan (dengan jumlah data 6 buah) adalah 0,806940 dengan standar deviasi 0,12094909. Rata – rata Volume Kendaraan pada lokasi Kaligawe (dengan jumlah data 6 buah) adalah 3384,67 kend/jam dengan standar deviasi 237,963 kend/jam. Dan rata – rata Kecepatan Kendaraan pada lokasi Kaligawe (dengan jumlah data 6 buah) adalah 19,83 km/jam dengan standar deviasi 9,304 km/jam

Sedangkan pada lokasi Majapahit , rata – rata Penyeberang Jalan (dengan jumlah data 6 buah) adalah 0,8320850 dengan standar deviasi 0,09507028. Rata – rata Volume Kendaraan pada lokasi Majapahit (dengan jumlah data 6 buah) adalah 3639,33 kend/jam dengan standar deviasi 467,684 kend/jam. Dan rata – rata Kecepatan Kendaraan pada lokasi Majapahit (dengan jumlah data 6 buah) adalah 20,50 km/jam dengan standar deviasi 13,678 km/jam

Rata – rata Penyeberang pada lokasi MT Haryono (dengan jumlah data 6 buah) adalah 0,8463833 dengan standar deviasi 0,11009612. Rata – rata Volume Kendaraan pada lokasi MT Haryono (dengan jumlah data 6 buah) adalah 2149,67 kend/jam dengan standar deviasi 185,144 kend/jam. Dan rata – rata Kecepatan Kendaraan pada lokasi MT Haryono (dengan jumlah data 6 buah) adalah 15,50 km/jam dengan standar deviasi 7,423 km/jam

Tabel 4.33 *Correlations*

		Pedestrian	Volume	Speed
UMUM				
Pearson Correlations	Pedestrian	1,000	-0,388	0,661
	Volume	-0,388	1,000	-0,105
	Speed	0,661	-0,105	1,000
Sig (1-tailed)	Pedestrian	-	0,056	0,001
	Volume	0,056	-	0,339
	Speed	0,001	0,339	-
N	Pedestrian	18	18	18
	Volume	18	18	18
	Speed	18	18	18
KALIGawe				
Pearson Correlations	Pedestrian	1,000	-0,914	0,916
	Volume	-0,914	1,000	-0,930
	Speed	0,916	-0,930	1,000
Sig (1-tailed)	Pedestrian	-	0,005	0,005
	Volume	0,005	-	0,004
	Speed	0,005	0,004	-
N	Pedestrian	6	6	6
	Volume	6	6	6
	Speed	6	6	6

		Pedestrian	Volume	Speed
MAJAPAHIT				
Pearson Correlations	Pedestrian	1,000	-0,960	0,825
	Volume	-0,960	1,000	-0,829
	Speed	0,825	-0,829	1,000
Sig (1-tailed)	Pedestrian	-	0,001	0,022
	Volume	0,001	-	0,021
	Speed	0,022	0,021	-
N	Pedestrian	6	6	6
	Volume	6	6	6
	Speed	6	6	6
MT HARYONO				
Pearson Correlations	Pedestrian	1,000	-0,745	0,769
	Volume	-0,745	1,000	-0,351
	Speed	0,769	-0,351	1,000
Sig (1-tailed)	Pedestrian	-	0,045	0,037
	Volume	0,045	-	0,248
	Speed	0,037	0,248	-
N	Pedestrian	6	6	6
	Volume	6	6	6
	Speed	6	3	6

Sumber : hasil analisa

Pada Tabel 4.33 , untuk ketiga lokasi diketahui besar hubungan antarvariabel Penyeberang Jalan dengan Volume yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah -0,388, sedangkan variabel Penyeberang Jalan dengan Kecepatan adalah 0,661. Secara teoritis, karena korelasi antara Penyeberang Jalan dan Kecepatan lebih besar, maka variabel Kecepatan lebih berpengaruh terhadap Penyeberang Jalan dibanding variabel Volume Kendaraan. Tingkat signifikansi koefisien korelasi satu sisi antara Penyeberang Jalan dengan Volume Lalulintas dari *output* (diukur dari probabilitas) menghasilkan angka 0,056 dan 0,001 untuk Penyeberang Jalan dengan Kecepatan Kendaraan. Oleh karena probabilitas Kecepatan Kendaraan dibawah 0,05, maka korelasi di antara variabel Penyeberang Jalan dengan Kecepatan Kendaraan sangat nyata

Untuk lokasi Kaligawe diketahui besar hubungan antarvariabel Penyeberang Jalan dengan Volume yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah -0,914, sedangkan variabel Penyeberang Jalan dengan Kecepatan adalah 0,916. Secara teoritis, karena korelasi antara Penyeberang Jalan dan Kecepatan lebih besar, maka variabel Kecepatan lebih berpengaruh terhadap Penyeberang Jalan dibanding variabel Volume Kendaraan. Tingkat signifikansi koefisien korelasi satu sisi antara Penyeberang Jalan dengan Volume Lalulintas dari *output*

(diukur dari probabilitas) menghasilkan angka 0,005 demikian pula untuk Penyeberang Jalan dengan Kecepatan Kendaraan. Oleh karena probabilitas dibawah 0,05, maka korelasi di antara variabel Penyeberang Jalan dengan Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan sangat nyata

Tetapi sedikit berbeda yang terjadi pada lokasi Majapahit, diketahui besar hubungan antarvariabel Penyeberang Jalan dengan Volume yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah -0,960, sedangkan variabel Penyeberang Jalan dengan Kecepatan adalah 0,825. Secara teoritis, karena korelasi antara Penyeberang Jalan dan Volume lebih besar, maka variabel volume lebih berpengaruh terhadap Penyeberang Jalan dibanding variabel Kecepatan Kendaraan. Tingkat signifikansi koefisien korelasi satu sisi antara Penyeberang Jalan dengan Volume Lalulintas dari *output* (diukur dari probabilitas) menghasilkan angka 0,001 dan 0,022 untuk Penyeberang Jalan dengan Kecepatan Kendaraan. Oleh karena probabilitas dibawah 0,05, maka korelasi di antara variabel Penyeberang Jalan dengan Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan sangat nyata.

Sedangkan pada lokasi MT Haryono, diketahui besar hubungan antarvariabel Penyeberang Jalan dengan Volume yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah -0,745, sedangkan variabel Penyeberang Jalan dengan Kecepatan adalah 0,769 Secara teoritis, karena korelasi antara Penyeberang Jalan dan Kecepatan lebih besar, maka variabel Kecepatan lebih berpengaruh terhadap Penyeberang Jalan dibanding variabel Volume Kendaraan. Tingkat signifikansi koefisien korelasi satu sisi antara Penyeberang Jalan dengan Volume Lalulintas dari *output* (diukur dari probabilitas) menghasilkan angka 0,045 dan 0,037 untuk Penyeberang Jalan dengan Kecepatan Kendaraan. Oleh karena probabilitas dibawah 0,05, maka korelasi di antara variabel Penyeberang Jalan dengan Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan sangat nyata

Tabel 4.34 *Model Summary*

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
UMUM	0,818	0,669	0,624	0,07512265
KALIGawe	0,931	0,868	0,779	0,05684011
MAJAPAHIT	0,962	0,925	0,875	0,03365980
MT HARYONO	0,922	0,849	0,749	0,05516375

Sumber : hasil analisa

Secara umum, untuk ketiga lokasi, angka *R square* (R^2) adalah 0,669. Hal ini berarti 66,9 % Penyeberang Jalan bisa dijelaskan oleh variabel Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan. Sedangkan sisanya ($100\% - 66,9\% = 33,1\%$) dijelaskan oleh sebab – sebab lain. *Standard Error of Estimate* adalah 0,07512265 (satuan yang dipakai adalah variabel tidak bebas), atau dalam hal ini adalah Penyeberang jalan. Dari perhitungan sebelumnya diketahui standar deviasi Penyeberang Jalan adalah 0,10395869. Oleh karena lebih kecil dari standar deviasi Penyeberang Jalan, maka model regresi lebih bagus dalam bertindak sebagai prediktor daripada rata – rata Penyeberang Jalan itu sendiri.

Untuk lokasi Kaligawe, angka *R square* (R^2) adalah 0,867. Hal ini berarti 86,7 % Penyeberang Jalan bisa dijelaskan oleh variabel Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan. Sedangkan sisanya ($100\% - 86,7\% = 13,3\%$) dijelaskan oleh sebab – sebab lain. *Standard Error of Estimate* adalah 0,05684011 . Dari perhitungan sebelumnya diketahui standar deviasi Penyeberang Jalan adalah 0,12094909. Oleh karena lebih kecil dari standar deviasi Penyeberang Jalan, maka model regresi lebih bagus dalam bertindak sebagai prediktor daripada rata – rata Penyeberang Jalan itu sendiri.

Untuk lokasi Majapahit, angka *R square* (R^2) adalah 0,925. Hal ini berarti 92,5 % Penyeberang Jalan bisa dijelaskan oleh variabel Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan. Sedangkan sisanya ($100\% - 92,5\% = 7,5\%$) dijelaskan oleh sebab – sebab lain. *Standard Error of Estimate* adalah 0,03365980 Dari perhitungan sebelumnya diketahui standar deviasi Penyeberang Jalan adalah 0,09507028. Oleh karena lebih kecil dari standar deviasi Penyeberang Jalan, maka model regresi lebih bagus dalam bertindak sebagai prediktor daripada rata – rata Penyeberang Jalan itu sendiri.

Untuk lokasi MT Haryono, angka *R square* (R^2) adalah 0,849. Hal ini berarti 84,9 % Penyeberang Jalan bisa dijelaskan oleh variabel Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan. Sedangkan sisanya ($100\% - 84,9\% = 15,1\%$) dijelaskan oleh sebab – sebab lain. *Standard Error of Estimate* adalah 0,05516375. Dari perhitungan sebelumnya diketahui standar deviasi Penyeberang Jalan adalah 0,11009612 Oleh karena lebih kecil dari standar deviasi Penyeberang Jalan, maka model regresi lebih bagus dalam bertindak sebagai prediktor daripada rata – rata Penyeberang Jalan itu sendiri.

Tabel 4.35 ANOVA

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
UMUM						
1	Regression	0,099	2	0,050	8,778	0,003
	Residual	0,085	15	0,006		
	Total	0,184	17			
KALIGAWA						
1	Regression	0,063	2	0,032	9,820	0,048
	Residual	0,010	3	0,003		
	Total	0,073	5			
MAJAPAHIT						
1	Regression	0,042	2	0,021	18,444	0,021
	Residual	0,003	3	0,001		
	Total	0,045	5			
MT HARYONO						
1	Regression	0,051	2	0,026	8,458	0,058
	Residual	0,009	3	0,003		
	Total	0,061	5			

Sumber : hasil analisa

Secara umum , dari Uji ANOVA atau F test, didapat F hitung adalah 8,778 dengan tingkat signifikansi 0,003. Oleh karena probabilitas jauh dibawah 0,05 maka model regresi bisa dipakai untuk memprediksi Penyeberang Jalan. Atau bisa dikatakan, Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan secara bersama – sama berpengaruh terhadap Penyeberang Jalan.

Hal tersebut berlaku pula untuk lokasi Kaligawe, yang mana diketahui nilai F test adalah 9,820 dengan tingkat signifikansi 0,048. Lebih rendah dari probabilitas 0,05. Sehingga bisa dikatakan bahwa untuk lokasi Kaligawe, Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan secara bersama – sama berpengaruh terhadap Penyeberang Jalan. Sama dengan lokasi Majapahit, yang mana diketahui nilai F test adalah 18,444 dengan tingkat signifikansi 0,021. Lebih rendah dari probabilitas 0,05. Sehingga bisa dikatakan bahwa untuk lokasi Majapahit, Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan secara bersama – sama berpengaruh terhadap Penyeberang Jalan

a. Umum

Tabel 4.36 Hasil Analisa Statistik Hubungan Penyeberang Jalan Non Jembatan Dengan Volume dan Kecepatan

Lokasi	Umum	Kaligawe	Majapahit	MT Haryono
R ²	0,539	0,867	0,925	0,849
a(constant)	0,848	1,466	1,472	1,406
x1(volume)	-4,560E-05	-2,320E-04	-1,790E-04	-3,220E-04
x2 (speed)	6,456E-03	6,388E-03	6,484E-04	1,859E-02
ta hitung	9,587	1,306	6,020	4,262
tb1 hitung	1,827	0,799	3,116	2,266
tb2 hitung	3,557	0,859	0,329	2,420
t tabel	2,131	3,182	3,182	3,182
F hitung	9,820	9,820	18,444	8,458
F tabel	3,680	9,550	9,550	9,550

Sumber : hasil analisa

Untuk ketiga lokasi diperoleh hasil persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = 0,848 - 4,56E-05 (X1) + 6,456E-03 (X2)$$

Keterangan :

$$Y = \frac{\text{Penyeberang Jalan Non Jembatan}}{\text{Penyeberang Jalan Total}}$$

X1 = Volume Kendaraan

X2 = Kecepatan Kendaraan

Tabel 4.37 Hasil t – test dan F – test untuk 3 lokasi

Uji t		
ta hitung	> t tabel	Diterima
tx1 hitung	< t tabel	Ditolak
tx2 hitung	> t tabel	Diterima
Uji F		
F hitung	> F tabel	Diterima

Sumber : hasil analisa

Dari tabel diatas disimpulkan :

Dari hasil analisis regresi terhadap hubungan volume kendaraan dan kecepatan kendaraan dengan volume penyeberang jalan tidak menggunakan jembatan seperti tercantum pada tabel diatas tidak diperoleh hasil persamaan regresi yang memenuhi persyaratan. Karena walaupun nilai koefisien determinasi R^2 relatif baik dan uji *F-test* memenuhi syarat tetapi tidak lolos uji *t partial*. Hasil analisa regresi untuk 3 lokasi secara lengkap tercantum pada Lampiran D1.

b. Lokasi Jalan Raya Kaligawe

Untuk lokasi Jalan Raya Kaligawe diperoleh hasil persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = 1,466 - 2,32E-04 (X1) + 6,388E-03 (X2)$$

Keterangan :

$$Y = \frac{\text{Penyeberang Jalan Non Jembatan}}{\text{Penyeberang Jalan Total}}$$

X1 = Volume Kendaraan

X2 = Kecepatan Kendaraan

Tabel 4.38 Hasil *t – test* dan *F – test* untuk lokasi Kaligawe

Uji t		
ta hitung	< t tabel	Ditolak
tx1 hitung	< t tabel	Ditolak
tx2 hitung	< t tabel	Ditolak
Uji F		
F hitung	> F tabel	Diterima

Dari tabel diatas disimpulkan :

Dari hasil analisis regresi terhadap hubungan volume kendaraan dan kecepatan kendaraan dengan volume penyeberang jalan tidak menggunakan jembatan seperti tercantum pada tabel diatas tidak diperoleh hasil persamaan regresi yang memenuhi persyaratan. Karena walaupun nilai koefisien determinasi R^2 relatif baik dan uji *F-test* memenuhi syarat tetapi tidak lolos uji *t partial*. Hasil analisa regresi untuk lokasi Jalan Raya Kaligawe secara lengkap tercantum pada Lampiran D2.

c. Lokasi Jalan Majapahit (Pasar Gayamsari)

Untuk lokasi Jalan Majapahit diperoleh hasil persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = 1,472 - 1,79E-04 (X1) + 6,48E-04 (X2)$$

Keterangan :

$$Y = \frac{\text{Penyeberang Jalan Non Jembatan}}{\text{Penyeberang Jalan Total}}$$

X1 = Volume Kendaraan

X2 = Kecepatan Kendaraan

Tabel 4.39 Hasil *t – test* dan *F – test* untuk lokasi Majapahit

Uji t		
ta hitung	> t tabel	Diterima
tx1 hitung	< t tabel	Ditolak
tx2 hitung	< t tabel	Ditolak
Uji F		
F hitung	> F tabel	Diterima

Sumber : hasil analisa

Dari persamaan diatas dapat disimpulkan :

Dari hasil analisis regresi terhadap hubungan volume kendaraan dan kecepatan kendaraan dengan volume penyeberang jalan tidak menggunakan jembatan seperti tercantum pada tabel diatas tidak diperoleh hasil persamaan regresi yang memenuhi persyaratan. Karena walaupun nilai koefisien determinasi R^2 relatif baik dan uji *F-test* memenuhi syarat tetapi tidak lolos uji *t partial*. Hasil analisa regresi untuk lokasi Jalan Majapahit secara lengkap tercantum pada Lampiran D3

d. Lokasi Jalan MT Haryono (Pasar Peterongan)

Untuk lokasi Jalan MT Haryono diperoleh hasil persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = 1,406 - 3,22E-04 (X1) + 1,859E-02 (X2)$$

Keterangan :

$$Y = \frac{\text{Penyeberang Jalan Non Jembatan}}{\text{Penyeberang Jalan Total}}$$

X1 = Volume Kendaraan

X2 = Kecepatan Kendaraan

Tabel 4.40 Hasil *t – test* dan *F – test* untuk lokasi MT Haryono

Uji t		
ta hitung	> t tabel	Diterima
tx1 hitung	< t tabel	Ditolak
tx2 hitung	< t tabel	Ditolak
Uji F		
F hitung	< F tabel	Ditolak

Dari persamaan diatas dapat disimpulkan :

Dari hasil analisis regresi terhadap hubungan volume kendaraan dan kecepatan kendaraan dengan volume penyeberang jalan tidak menggunakan jembatan seperti tercantum pada tabel diatas tidak diperoleh hasil persamaan regresi yang memenuhi persyaratan. Karena walaupun nilai koefisien determinasi R^2 relatif baik tetapi uji *F-test* tidak memenuhi syarat dan tidak lolos uji *t partial*. Hasil analisa regresi untuk lokasi Jalan MT Haryono secara lengkap tercantum pada Lampiran D4.

Tabel 4.41 Hasil Analisa Karakteristik untuk Masing – Masing Lokasi

No	Variabel	Kaligawe	Majapahit	MT Haryono	Analisa
1	Volume	Sama	Sama	Tidak Sama	Berdasarkan hasil perhitungan dengan ANOVA, untuk variabel Volume pada lokasi Kaligawe dan lokasi Majapahit adalah sama, tetapi untuk lokasi MT Haryono terdapat perbedaan yang signifikan dengan dua lokasi lain
2	Kecepatan	Sama	Sama	Sama	Berdasarkan hasil perhitungan dengan ANOVA, untuk variabel Kecepatan pada masing – masing lokasi tidak terdapat perbedaan
3	Jumlah Penyeberang Jalan Tidak Lewat Jembatan	Sama	Sama	Sama	Berdasarkan hasil perhitungan dengan ANOVA, untuk variabel Jumlah Penyeberang Jalan yang tidak lewat jembatan pada masing – masing lokasi tidak terdapat perbedaan.
4	Jumlah Lajur	4 lajur	4 lajur	4 lajur	Jumlah lajur pada masing – masing lokasi adalah sama
5	Median	Tidak Ada	Ada	Ada	Untuk jalan Kaligawe , pada lokasi dibawah jembatan penyeberangan tidak terdapat median. Sehingga dalam perhitungan kapasitas jalan untuk Kaligawe, nilai kapasitas dasar yang diambil adalah 1500 kend/jam/lajur. Sedangkan untuk jalan Majapahit dan jalan MT Haryono, terdapat median walaupun berbeda jenis. Untuk Majapahit berupa pagar dan pada MT Haryono berupa pot tanaman, tetapi pada MKJI 1997 perbedaan jenis median tidak berpengaruh, sehingga untuk kapasitas dasar diambil 1650 kend/jam/lajur

No	Variabel	Kaligawe	Majapahit	MT Haryono	Analisa
6	Fasilitas Penyeberangan Lain (<i>Zebra Cross</i> , Pulau Pelindung, <i>Traffic Light</i>)	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Dari hasil pengamatan, untuk lokasi Majapahit terdapat lampu lalu lintas dengan jarak kurang dari 100 m dari jembatan. Sehingga penyeberang mempunyai alternatif memilih fasilitas penyeberangan, mengingat sinyalisasi merupakan cara menyeberang yang relatif aman dan tidak membutuhkan tenaga ekstra untuk naik dan turun tangga jembatan, maka cara ini banyak dipilih dan jembatan menjadi tidak digunakan
7	<i>Land use</i> di sekitar jembatan penyeberangan.	Rumah Sakit dan pintu masuk Lingkungan Industri Kecil (LIK)	Pertokoan	Pusat Perbelanjaan	Pada lokasi Kaligawe jembatan dipasang tepat di depan RS Islam Sultan Agung dan pintu masuk LIK. Untuk lokasi Majapahit, jembatan dipasang di depan pertokoan Gayamsari dan dekat dengan pintu masuk Tol. Untuk lokasi MT Haryono, jembatan dibangun di Pasar Peterongan dan menghubungkan pertokoan di sisi kiri dan kanan jalan.

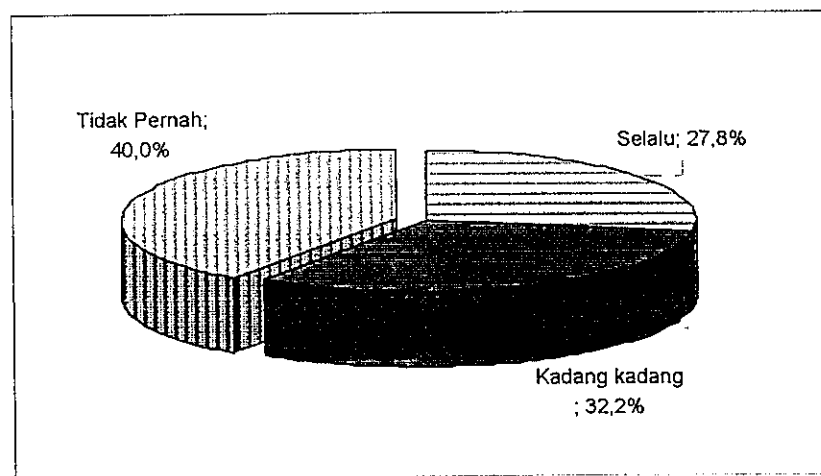
Sumber : hasil analisa

4.4. Hasil Angket

Penelitian ini melibatkan 90 responden dari 3 lokasi jembatan penyeberangan. Responden dipilih secara acak, baik yang memilih menyeberang lewat jembatan maupun yang menyeberang secara langsung. Secara rinci, hasil penelitian dijelaskan dalam keterangan di bawah ini.

4.4.1 Karakteristik Responden

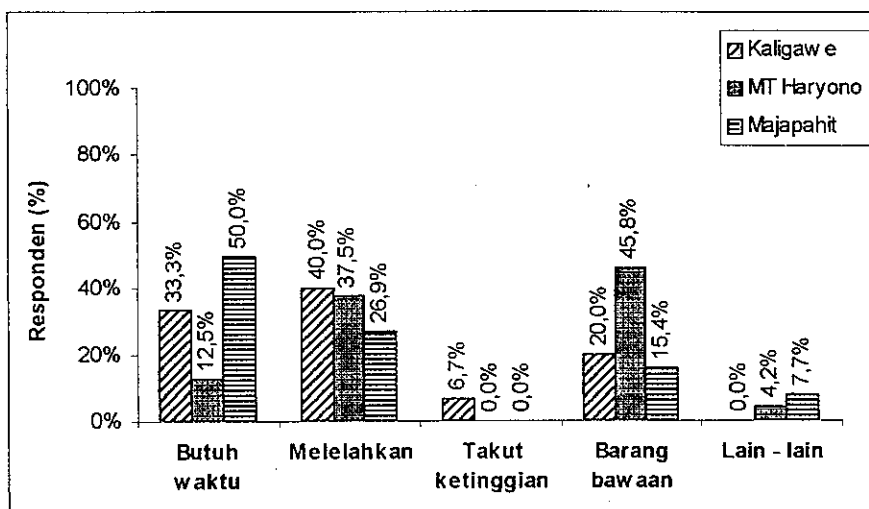
a. Berdasarkan Perilaku Responden Dalam Menyeberang



Gambar 4.19. Grafik Persentase Penggunaan Jembatan Penyeberangan

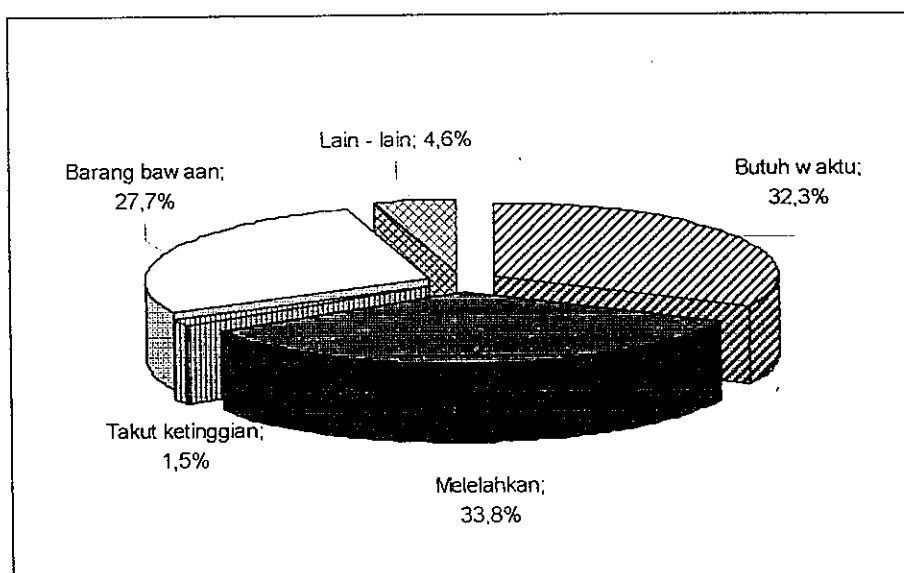
Dari Gambar 4.19 Persentase Penggunaan Jembatan Penyeberangan, sebanyak 40% responden menyatakan tidak pernah menggunakan jembatan penyeberangan, 32,2% menyatakan kadang kadang, dan hanya 27,8% responden menyatakan selalu naik jembatan.

Dari gambar 4.20 tentang alasan responden enggan lewat jembatan, responden di lokasi Jembatan Penyeberangan Majapahit menyatakan enggan karena butuh waktu lebih (50 %) , melelahkan (26,9%), membawa barang (15,4%) dan sisanya sebanyak 7,7% merasa malas untuk naik jembatan.



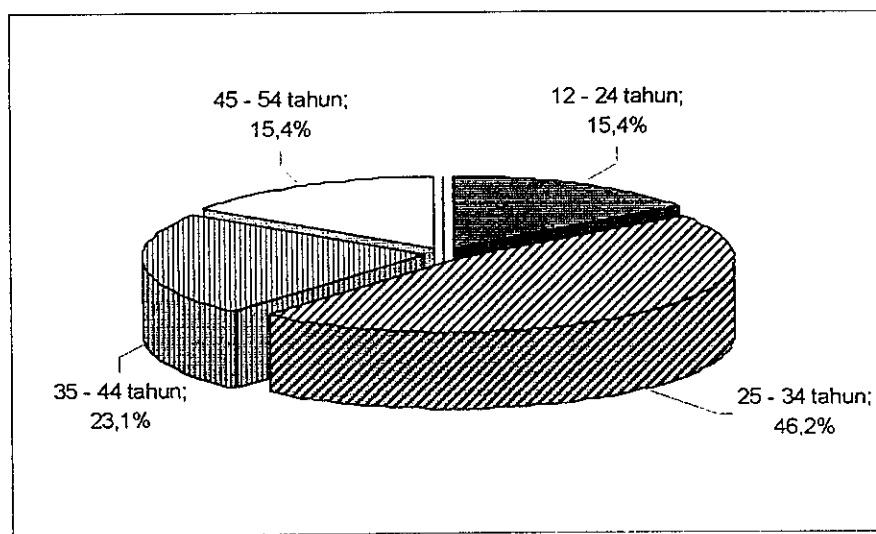
Gambar 4.20. Grafik Alasan Responden Enggan Lewat Jembatan Ditinjau Per Lokasi Survei

Sedikit berbeda dengan karakteristik responden untuk jembatan penyeberangan MT Haryono, sebagian besar responden menyatakan enggan untuk naik tangga karena mereka membawa barang bawaan (45,8%), sebesar 37,5% mengatakan bahwa menyeberang lewat jembatan penyeberangan sangat melelahkan karena harus naik dan turun tangga dengan ketinggian lebih dari 4 meter. Untuk responden di lokasi jembatan penyeberangan Kaligawe, 40% mengatakan melelahkan bila menyeberang lewat jembatan, 33,3% responden beralasan butuh waktu untuk naik tangga, dan 20 % beranggapan repot untuk lewat jembatan penyeberangan karena membawa barang.



Gambar 4.21. Grafik Alasan Responden Yang Tidak Pernah Menggunakan Jembatan

Secara keseluruhan, melelahkan merupakan alasan utama responden untuk menyatakan keengganan mereka menyeberang lewat jembatan penyeberangan. Berdasar data diatas, alasan melelahkan mempunyai nilai terbesar (33,8 %). Dan alasan butuh waktu lebih menduduki urutan kedua dengan persentase sebesar 32,3 %.

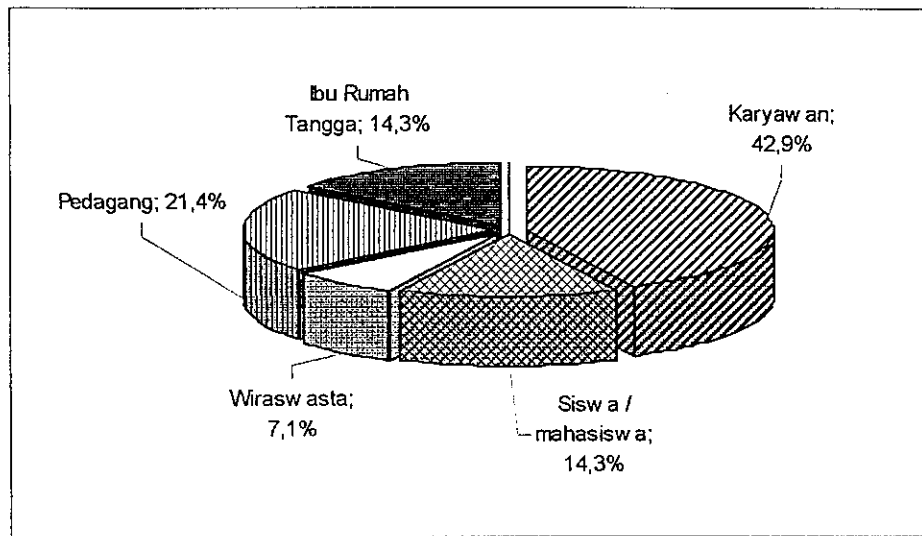


Gambar 4.22. Grafik Persentase Usia Responden Yang Tidak Pernah Lewat Jembatan Dengan Alasan Melelahkan

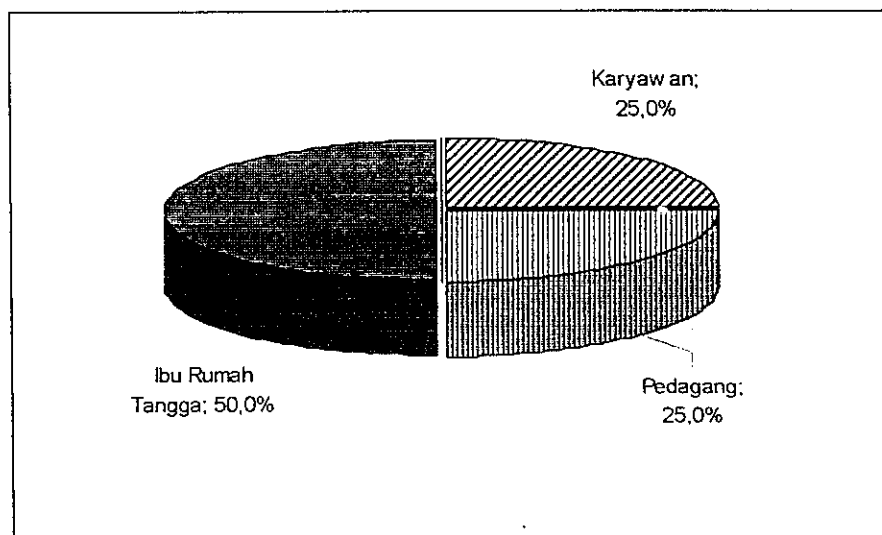
Gambar 4.22 menunjukkan persentase usia responden yang enggan lewat jembatan penyeberangan dengan alasan melelahkan. Responden berusia 25 – 34 tahun memiliki nilai terbesar yaitu 46,2%, sebenarnya sangat tidak beralasan, karena pada usia tersebut manusia berada dalam kondisi kesehatan terbaik.

Sebanyak 23,1% responden berusia 35 – 44 tahun, sedikit mengecewakan karena golongan usia ini adalah usia matang, dan diharapkan mempunyai cara berpikir dewasa serta dapat memberi contoh untuk mereka yang berusia lebih muda. 15,4% responden berusia 45 – 54 tahun, sebenarnya alasan melelahkan untuk usia ini bisa diterima, hanya sebaiknya mereka lebih bijaksana untuk memikirkan keuntungan yang didapat dengan menyeberang lewat jembatan.

Gambar 4.23 di bawah ini menjelaskan persentase pekerjaan responden yang enggan lewat jembatan dengan alasan butuh waktu. Mayoritas responden bekerja sebagai karyawan (42,9%). Mungkin mereka diburu waktu agar cepat sampai ke tempat kerja, sehingga memilih langsung menyeberang.

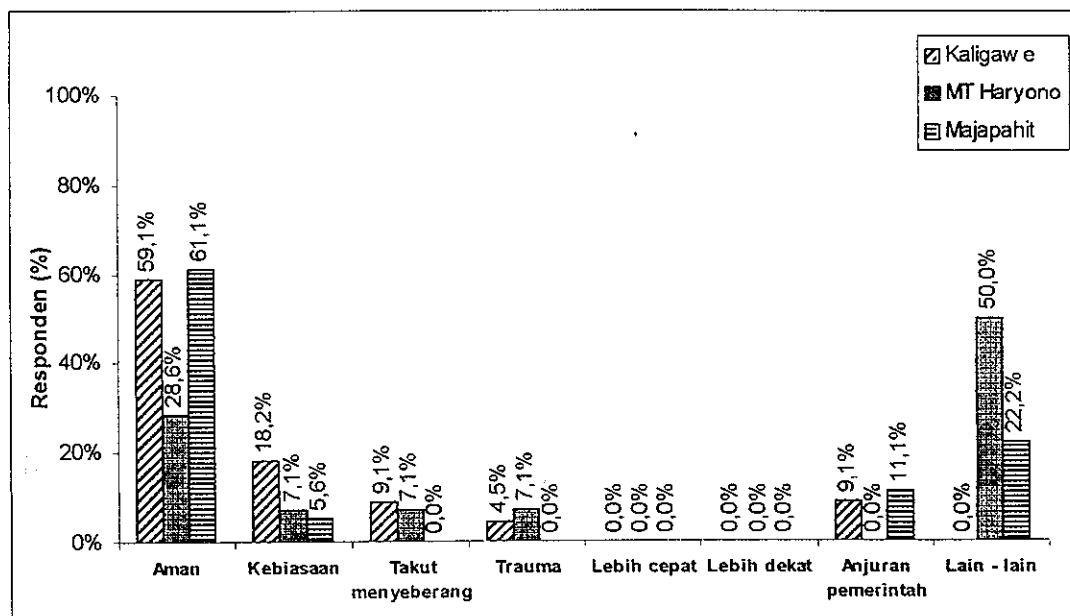


Gambar 4.23. Grafik Persentase Pekerjaan Responden Yang Tidak Pernah Lewat Jembatan Dengan Alasan Butuh Waktu



Gambar 4.24. Grafik Persentase Pekerjaan Responden Yang Tidak Pernah Lewat Jembatan Dengan Alasan Barang Bawaan

Gambar 4.24 menjelaskan persentase pekerjaan responden yang tidak pernah lewat jembatan dengan alasan barang bawaan. Ibu Rumah Tangga menduduki nilai terbesar (50%). Hal ini wajar, mengingat lokasi jembatan di dekat pasar dan ibu rumah tangga biasanya membawa barang belanjaan yang tidak sedikit jumlahnya. Pedagang pasar sendiri hanya 25%. Bisa jadi karena barang dagangan mereka biasanya ditempatkan di dekat tempat penjualan atau malah di toko dan gudang mereka sendiri.



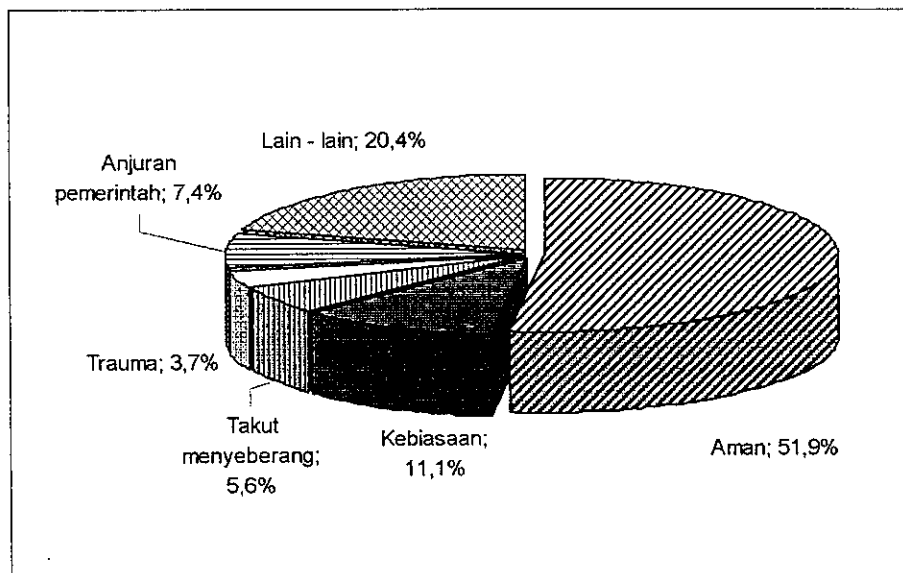
Gambar 4.25. Grafik Alasan Responden Lewat Jembatan.

Dari gambar 4.25 didapat kesimpulan alasan responden memilih jembatan penyeberangan sebagai alternatif menyeberang. Rasa aman merupakan pilihan utama responden, mengingat besarnya persentase untuk alasan ini yaitu 59,1% dari responden jembatan penyeberangan Kaligawe, 28,6% dari responden jembatan penyeberangan MT Haryono dan 61,1 % dari responden jembatan penyeberangan Majapahit.

Sebesar 50 % responden jembatan penyeberangan MT Haryono menyatakan alasan lewat jembatan karena terdapat median dan halangan berupa pot – pot (tempat tanaman) menerus di tengah jalan. Mereka beranggapan pot – pot tersebut merupakan hambatan untuk menyeberang. Rupanya, median di tengah jalan mempunyai fungsi ganda, bisa sebagai penghalang untuk penyeberang jalan, tetapi bisa juga sebagai pelindung untuk menyeberang. Ini bisa dimaklumi karena pot – pot tersebut tidak tinggi, bahkan bisa dilewati oleh ibu – ibu separuh baya tanpa merasa kesulitan. Mungkin ketinggian median bisa ditingkatkan, atau diganti dengan pagar agar tidak bisa dilewati.

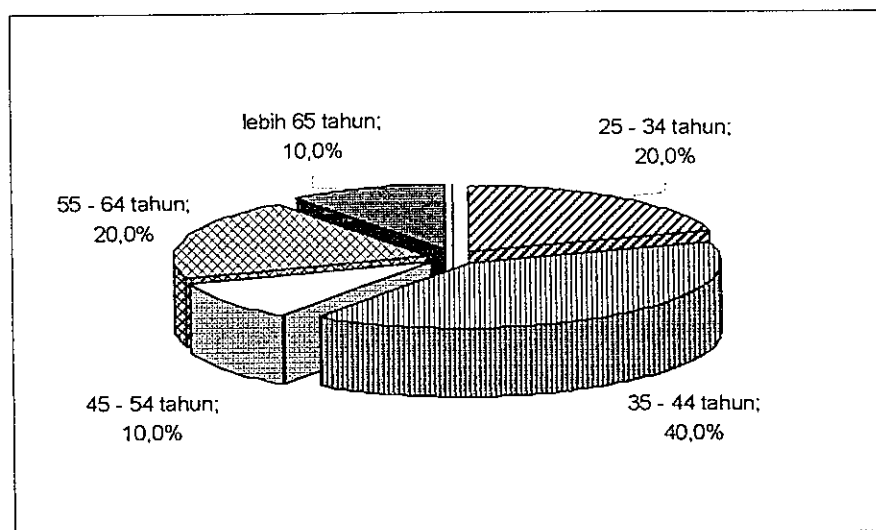
Ada juga responden yang memilih alasan mengikuti anjuran pemerintah. Persentasenya tidak tinggi, sebesar 9,1% untuk jembatan penyeberangan Kaligawe dan 11,1% untuk jembatan penyeberangan Majapahit. Walaupun ini merupakan sikap disiplin yang baik, tetapi maksud utama pembangunan jembatan penyeberangan adalah untuk

keamanan menyeberang. Dan untuk menghindari konflik antara penyeberang dengan arus lalu lintas.



Gambar 4.26. Grafik Alasan Responden Yang Selalu Menggunakan Jembatan Penyeberangan

Dari data diatas, bila dicermati lebih jauh, alasan aman (51,9 %) mempunyai persentase terbesar.



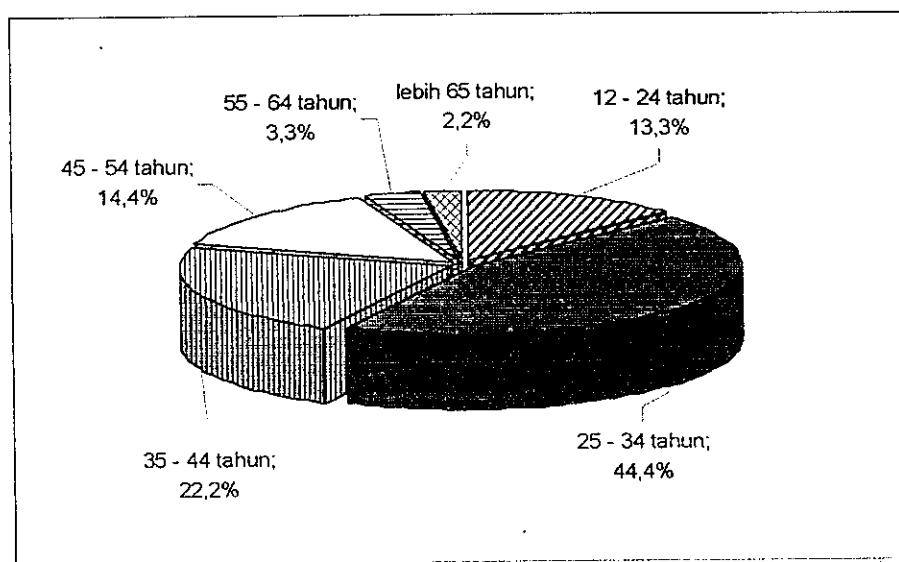
Gambar 4.27. Grafik Persentase Usia Responden Yang Selalu Lewat Jembatan Dengan Alasan Aman

Berikut dijelaskan persentase usia responden yang selalu lewat jembatan penyeberangan. 40 % responden berusia 35 – 44 tahun. Secara umum, golongan usia ini

merupakan usia dewasa dan matang, sehingga cara berpikirpun lebih masuk akal. Dan menggunakan jembatan penyeberangan untuk menyeberang merupakan pilihan yang masuk akal bila mereka menginginkan rasa aman. 20 % responden berusia 55 – 64 tahun. Sangat beralasan, karena biasanya mereka tidak bisa berjalan cepat atau berlari ketika menyeberang. Dengan naik jembatan penyeberangan, mereka bisa berjalan sesuai dengan tempo yang mereka inginkan dan juga sebagai kesehatan tubuh.

Sebenarnya bertolak belakang dengan alasan melelahkan bila lewat jembatan penyeberangan seperti ditunjukkan pada gambar sebelumnya. Semestinya golongan usia ini (25 – 34 tahun) bisa lebih dewasa dalam menentukan pilihan, tetapi karena faktor emosi muda yang ingin praktis dan cepat serta tidak melelahkan mereka mengambil jalan pintas.

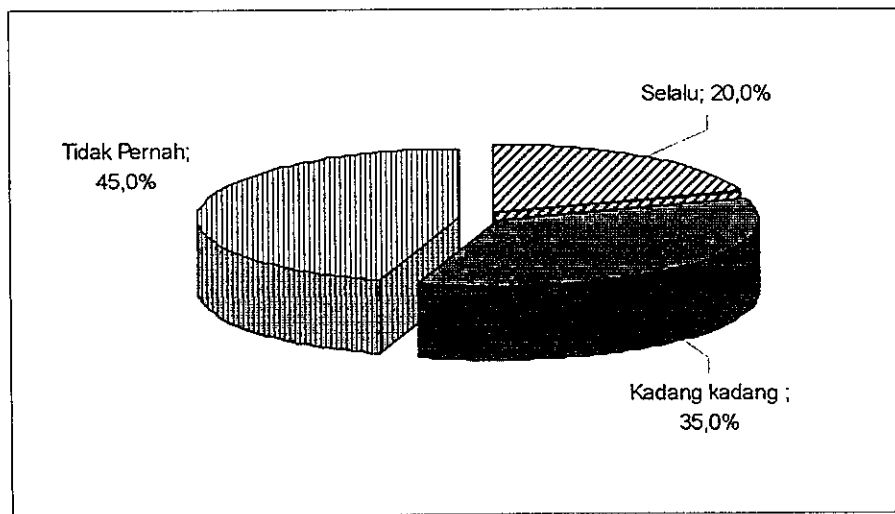
b. Persentase Perilaku Penggunaan Jembatan Berdasarkan Kelompok Usia



Gambar 4.28. Grafik Persentase Usia Responden

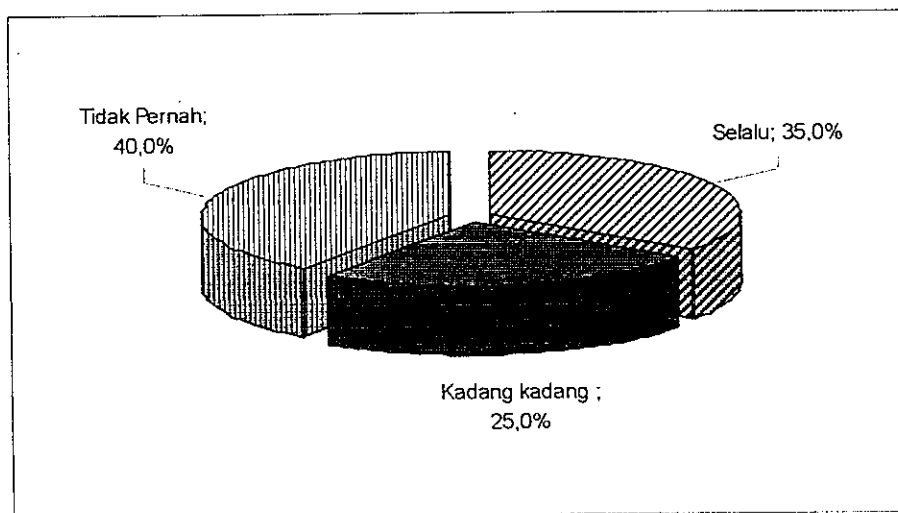
Dari 90 responden yang bersedia meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini, 44,4% berusia 25 – 34 tahun., 22,2 % responden berusia 35 – 44 tahun, 14,4 % responden berusia 45 – 54 tahun, 3,3% berusia 55 – 64 tahun, 2,2% berusia diatas 65 tahun dan 13,3% berusia 12 – 24 tahun.

Persentase perilaku penggunaan jembatan pada responden usia 25 – 34 tahun seperti tercantum pada gambar 4.29 di bawah ini. 45 % responden usia 25 – 34 tahun tidak pernah menggunakan jembatan penyeberangan. Mengingat alasan terbesar adalah melelahkan, sebenarnya alasan tersebut berlebihan, karena usia 25 – 34 tahun merupakan usia produktif. Kelompok ini tidak akan merasa lelah hanya dengan sekali naik turun tangga jembatan penyeberangan.



Gambar 4.29. Grafik Persentase Perilaku Penggunaan Jembatan Pada Responden Usia 25 – 34 tahun.

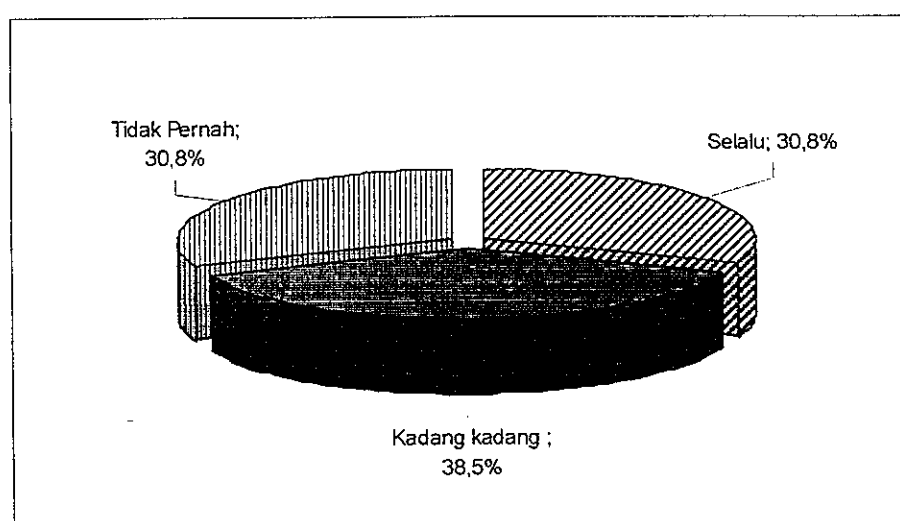
Sebesar 35 % responden usia 25 – 34 tahun menyatakan kadang – kadang. Serta hanya 20% responden usia 25 – 34 tahun yang selalu menyeberang menggunakan jembatan penyeberangan.



Gambar 4.30. Grafik Persentase Perilaku Penggunaan Jembatan Pada Responden Usia 35 – 44 tahun

Pada Gambar 4.30 terlihat 40 % responden berusia 35 – 44 tahun menyatakan tidak pernah menggunakan jembatan penyeberangan. 25 % responden berusia 35 – 44 tahun, menyatakan kadang – kadang serta 35 % responden usia ini menyatakan selalu menggunakan jembatan penyeberangan.

Responden dengan jawaban kadang lewat jembatan kadang tidak, menunjukkan sudah ada kesadaran untuk memanfaatkan jembatan penyeberangan tetapi bila ada kesempatan untuk menyeberang secara langsung, cara ini akan dipilih.



Gambar 4.31 Persentase Perilaku Penggunaan Jembatan Pada Responden Usia 45 – 54 tahun

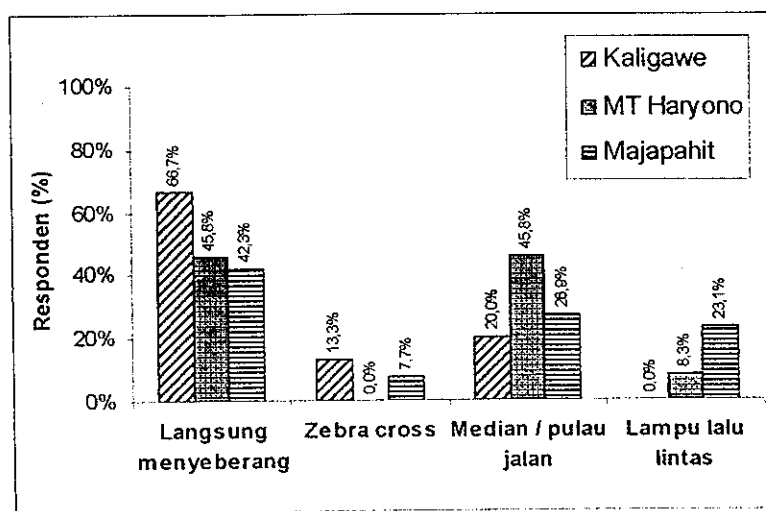
Pada Gambar 4.31 tentang persentase perilaku penggunaan jembatan pada responden usia 45 – 54 tahun terlihat 30,8 % responden berusia 45 - 54 tahun menyatakan tidak pernah menggunakan jembatan penyeberangan. 38,5 % responden berusia 45 – 54 tahun, menyatakan kadang – kadang serta 30,8 % responden usia ini menyatakan selalu menggunakan jembatan penyeberangan.

Usia 45 – 54 tahun sebenarnya sudah tidak muda lagi. Yang menjadi keprihatinan adalah, mengapa mereka tidak menggunakan jembatan penyeberangan. Semestinya mereka menyadari bahwa kemampuan fisik serta kemampuan gerak reflek dari usia 45 – 54 tahun sudah mengalami penurunan, kecepatan berjalan juga menurun. Akibatnya akan pengemudi kendaraan harus memperlambat atau mungkin berhenti sejenak untuk memberikan kesempatan menyeberang. Walau hanya sepersekian detik, tetapi dilakukan

berulang – ulang maka hal ini menyebabkan tundaan yang cukup lama dan mengurangi kapasitas jalan tersebut.

Mungkin ini yang menimbulkan pendapat bahwa jembatan penyeberangan berfungsi untuk memaksimalkan kapasitas jalan. Dengan harapan tidak terjadi tundaan karena adanya penyeberang jalan dan arus kendaraan akan berjalan normal.

Bila dicermati lebih lanjut dari grafik perilaku penggunaan jembatan penyeberangan pada kelompok usia tertentu, Semakin bertambah usia , persentase responden yang menjawab tidak pernah cenderung menurun. Pada usia 25 – 34 tahun persentasenya sebesar 45 % kemudian pada usia 35 – 44 tahun sebesar 40 % dan menurun pada usia 45 – 54 tahun yaitu 30,8 %. Ini menunjukkan semakin dewasa seseorang akan semakin menyadari kebutuhan akan rasa aman dalam menyeberang.

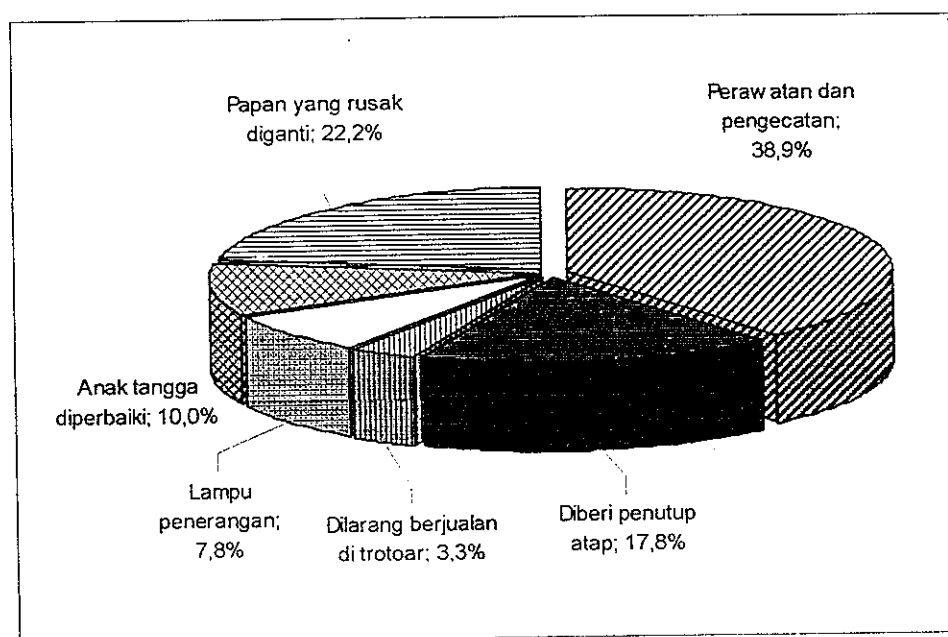


Gambar 4.32. Grafik Alternatif Menyeberang

Dari gambar 4.32 tentang alternatif menyeberang pada responden, langsung menyeberang bila kondisi memungkinkan merupakan pilihan terbesar. Persentasenya mencapai 66,7% untuk jembatan penyeberangan Kaligawe, 45,8% untuk jembatan penyeberangan MT Haryono dan 42,3 % untuk jembatan penyeberangan Majapahit. Alternatif ini dipilih karena dirasa lebih cepat, dan tidak melelahkan responden. Disamping itu lebar jalan ketiga lokasi mungkin dirasakan masih pendek, mengingat ketiga lokasi tersebut hanya mempunyai 4 lajur. Apabila jalan yang dibuat jembatan penyeberangan

mempunyai 6 lajur (dengan lebar jalan kira kira mencapai 12 m) bisa jadi para penyeberang jalan akan berpikir 2 kali untuk menyeberang. Selain itu menyeberang secara langsung mempunyai resiko tinggi, karena akan terjadi konflik antara penyeberang dengan arus kendaraan.

Alternatif lain adalah median / pulau jalan. Persentasenya sebesar 20% untuk jembatan penyeberangan Kaligawe, 45,8% untuk jembatan penyeberangan MT Haryono, dan 26,9 % untuk jembatan penyeberangan Majapahit. Jalan Raya Kaligawe , pada lokasi di bawah jembatan penyeberangan tidak terdapat median. Mungkin responden mengharapkan ada median jalan yang dapat berfungsi sebagai pelindung.

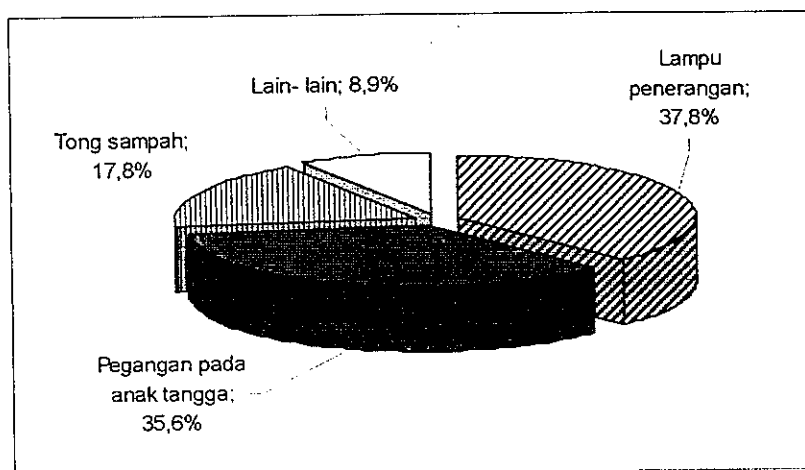


Gambar 4.33. Grafik Saran Untuk Meningkatkan Penggunaan Jembatan

Dari gambar 4.33 tentang saran untuk meningkatkan penggunaan jembatan. Persentasenya mencapai 38,9% untuk perawatan dan pengecatan. Secara umum orang akan lebih tertarik menggunakan jembatan penyeberangan apabila bangunannya sendiri menarik. Apabila orang melihat jembatan penyeberangan yang terkesan kumuh, mereka langsung akan merasa enggan untuk mendekati.

Sebesar 22,2% menginginkan agar papan yang rusak diperbaiki. Untuk lokasi MT Haryono, perbaikan papan jembatan penyeberangan sudah sangat mendesak. Kondisi jembatan penyeberangan di depan pasar Peterongan ini sangat memprihatinkan, dibanding dengan 2 lokasi lain yang relatif baru. 17,8 % responden menyarankan untuk memberi penutup atap. Dari 3 lokasi yang diteliti, hanya jembatan penyeberangan di jalan MT Haryono (Pasar Peterongan) yang belum diberi penutup atap.

Sebanyak 10 % responden menghendaki anak tangga diperbaiki, mungkin banyak papan pada anak tangga yang lepas dan hal ini menyebabkan ketidaknyamanan dalam melangkah. Selebihnya responden menyarankan untuk menambah lampu penerangan pada jembatan penyeberangan (7,8%) dan 3,3 % responden menghimbau untuk melarang berjualan di trotoar karena menghalangi akses menuju jembatan



Gambar 4.34. Grafik Penambahan Fasilitas

Untuk penambahan fasilitas jembatan penyeberangan, 37,8 % menyarankan lampu penerangan. Penampilan jembatan akan lebih menarik bila lampu tersebut berwarna dan atraktif, dan adanya penerangan akan menimbulkan perasaan aman untuk lewat terutama di malam hari. Sebesar 35,6 % menyarankan pegangan pada anak tangga, 17,8% menyarankan menambah tong sampah, memang kondisi jembatan sedikit tidak rapi, serta banyak sampah yang dibuang sembarangan. Penambahan ini merupakan ide baik selama masyarakat pengguna konsisten untuk membuang sampah di tempatnya

Tabel 4.44. Karakteristik Responden

No	Pernyataan	Kaligawe	MT Haryono	Majapahit
1	Pendapat mengenai frekuensi penggunaan jembatan penyeberangan			
	• Selalu	50,0%	20,0%	13,3%
	• Kadang kadang	23,3%	26,7%	46,7%
	• Tidak Pernah	26,7%	53,3%	40,0%
2	Alasan enggan menggunakan jembatan penyeberangan			
	• Memerlukan banyak waktu	33,3%	12,5%	50,0%
	• Melelahkan	40,0%	37,5%	26,9%
	• Takut ketinggian	6,7%	0,0%	0,0%
	• Kesulitan membawa barang	20,0%	45,8%	15,4%
	• Lain - lain (malas)	0,0%	4,2%	7,7%
3	Alasan selalu menggunakan jembatan penyeberangan			
	• Aman	59,1%	28,6%	61,1%
	• Kebiasaan	18,2%	7,1%	5,6%
	• Takut menyeberang di jalan ramai	9,1%	7,1%	0,0%
	• Trauma akibat kecelakaan	4,5%	7,1%	0,0%
	• Lebih cepat	0,0%	0,0%	0,0%
	• Lebih dekat	0,0%	0,0%	0,0%
	• Anjuran pemerintah	9,1%	0,0%	11,1%
	• Lain - lain	0,0%	50,0%	22,2%
4	Usia responden			
	• 12 - 24 tahun	13,3%	16,7%	10,0%
	• 25 - 34 tahun	43,3%	43,3%	46,7%
	• 35 - 44 tahun	16,7%	30,0%	20,0%
	• 45 - 54 tahun	16,7%	6,7%	20,0%
	• 55 - 64 tahun	6,7%	3,3%	0,0%
	• lebih 64 tahun	3,3%	0,0%	3,3%
5	Status responden			
	• Karyawan	43,3%	46,7%	30,0%
	• Siswa / mahasiswa	16,7%	3,3%	10,0%
	• Wiraswasta	6,7%	0,0%	6,7%
	• Pensiunan	3,3%	0,0%	3,3%
	• Ibu Rumah Tangga	13,3%	20,0%	23,3%
	• Pedagang	10,0%	30,0%	23,3%
6	Lain - lain			
	• Lain - lain	6,7%	0,0%	3,3%
6	Cara menyeberang selain menggunakan jembatan			
	• Langsung menyeberang jika mungkin	66,7%	45,8%	42,3%
	• Zebra Cross	13,3%	0,0%	7,7%
	• Menggunakan median / pulau jalan	20,0%	45,8%	26,9%
	• Lampu Lalu lintas	0,0%	8,3%	23,1%
7	Saran untuk dapat meningkatkan penggunaan jembatan			
	• Perawatan dan pengecatan	46,7%	13,3%	56,7%
	• Diberi penutup atap	0,0%	50,0%	3,3%
	• Dilarang berjualan di trotoar	0,0%	3,3%	6,7%
	• Diberi penerangan	13,3%	0,0%	10,0%
	• Anak tangga jangan terlalu pendek	13,3%	6,7%	10,0%
	• Mengganti papan jembatan yang rusak	26,7%	26,7%	13,3%
8	Sarana pendukung lain untuk meningkatkan penggunaan jembatan			
	• Lampu penerangan	26,7%	40,0%	46,7%
	• Pegangan pada anak tangga	50,0%	26,7%	30,0%
	• Tong sampah	23,3%	13,3%	16,7%
	• Lain lain	0,0%	20,0%	6,7%

Sumber : hasil analisa

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang Efektivitas Jembatan Penyeberangan dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari tiga lokasi jembatan penyeberangan , masing – masing memiliki nilai PV^2 , P dan V sebesar :

Kaligawe	$PV^2 : 1,9858 \times 10^9$	P : 160,50	V : 3517,5
Majapahit	$PV^2 : 2,1075 \times 10^9$	P : 140,50	V : 3873,0
MT Haryono	$PV^2 : 8,1917 \times 10^8$	P : 162,75	V : 2243,5

Berdasarkan Tabel Baku Penentuan Fasilitas Penyeberangan, rekomendasi awal untuk pemilihan fasilitas penyeberangan adalah dengan *Pelican Crossing*. Jembatan penyeberangan baru dipilih bila nilai $P > 1100$ orang /jam

2. Rata – rata tingkat efektivitas jembatan penyeberangan untuk lokasi Kaligawe adalah 18,57 %, untuk lokasi Majapahit 13,56 % dan untuk lokasi MT Haryono adalah 14,20 %. Rendahnya tingkat efektivitas bisa jadi karena tidak terpenuhinya standar nilai P yang dipersyaratkan dalam Tabel Baku Penentuan Fasilitas Penyeberangan.
3. Hasil analisis varians menunjukkan bahwa volume lalu lintas di MT Haryono mempunyai perbedaan dengan volume lalu lintas pada lokasi Kaligawe dan lokasi Majapahit. Bila diamati secara langsung memang volume kendaraan di lokasi MT Haryono tidak seramai dua lokasi lain.
4. Hasil perhitungan regresi linier berganda menunjukan bahwa variabel volume kendaraan dan kecepatan berpengaruh kuat pada jumlah pejalan kaki menyeberang tanpa lewat jembatan.
5. Dari hasil penelitian , menunjukkan alasan utama responden enggan menggunakan jembatan adalah melelahkan (33,8%) dan membutuhkan banyak waktu (32,3%). Sedang alasan responden menggunakan jembatan adalah rasa aman (51,9%), yang merupakan manfaat utama jembatan penyeberangan.

5.2 Saran

1. Jembatan penyeberangan akan lebih efektif apabila ada peningkatan volume lalu lintas yang berarti memperlebar jalan raya tersebut dan diberi pagar pemisah yang sekaligus berfungsi sebagai median. Banyaknya kendaraan, lebar jalan dan adanya pagar akan menjadi hambatan saat menyeberang. Semakin besar atau semakin banyak hambatan / tingkat kesulitan dalam menyeberang akan menurunkan jumlah penyeberang jalan tidak lewat jembatan
2. Dekat lokasi jembatan penyeberangan sebaiknya tidak ada lampu lalu lintas, atau fasilitas penyeberangan lain. Keberadaan fasilitas penyeberangan lain membuat pejalan kaki mempunyai pilihan untuk menyeberang
3. *Land – use* di lokasi jembatan penyeberangan juga harus diperhatikan. Akan lebih baik jembatan dibangun dekat lokasi sekolah, dekat rumah sakit, dekat pusat perbelanjaan , dekat pasar tradisional, dan tempat – tempat lain yang mempunyai tingkat pejalan kaki cukup tinggi.
4. Tangga berjalan mungkin bisa menjadi solusi untuk menaikkan tingkat efektivitas jembatan penyeberangan. Karena tidak mungkin untuk menurunkan ketinggian konstruksi jembatan penyeberangan mengingat dibawah jembatan akan dilewati berbagai jenis kendaraan dengan tingkat ketinggian yang berbeda – beda pula.
5. Perlu dipertimbangkan untuk membangun terowongan sebagai alternatif pengganti jembatan penyeberangan, mengingat alasan utama responden enggan naik jembatan adalah melelahkan untuk naik jembatan yang mempunyai ketinggian kurang lebih 5 m. Tetapi saran ini butuh penelitian lebih lanjut sebelum dilaksanakan

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan pada pemerintah Kota Semarang dalam merencanakan fasilitas pejalan kaki, sehingga pejalan kaki merasa aman dan nyaman dalam melakukan perjalanan.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Abubakar, Iskandar, *Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib*, Edisi yang disempurnakan, Penerbit Ditjen Perhubungan Darat, Jakarta, 73-91p
- (2) Abubakar, Iskandar, *Rekayasa Lalu Lintas*, Cetakan Pertama, Penerbit Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta, 1999, 206-219p.
- (3) Azwar, Saifudin, MA, *Metode Penelitian*, Edisi I, Cetakan I, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 1998, 82p
- (4) D. Handayani, "*Pengaruh Umur Kendaraan Terhadap Kelayakan Pengoperasian Kendaraan Angkutan Umum Bis Kota Di Kota Surakarta*", Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang, 2003, 31-34p.
- (5) DPU Ditjen Bina Marga, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Jakarta, 1997, 5.1-56p.
- (6) Dirjen Perhubungan Darat Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, *Teknik Pengumpulan & Pengolahan Data Lalu Lintas*, 1999, VII.5-8p.
- (7) Florio, A.E., *Safety Education*, Fourth Edition, McGraw-Hill Book Company, USA, 1979, 231-253p.
- (8) Hines, William W., and Montgomery, D.C., *Probabilita Dan Statistik Dalam Ilmu Rekayasa Dan Manajemen*, Edisi Kedua, Penerbit UI-Press, Jakarta, 1990.
- (9) Hobbs, F.D., *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 1995, 649-650p.
- (10) Jennings, Geraints, *International Pedestrian Lexicon*, Jersey Pedestrian Association, 2002, 11-13p.
- (11) McShane, William R. and Roess, Roger P., *Traffic Engineering*, Prentice-Hall, Inc, New Jersey, 1990, 182-185p.
- (12) Santoso, Singgih, *Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS Versi 11.5*, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003, 349-359p.
- (13) Papacostas, C.S and Prevedouros, P.D., *Transportation Engineering and Planning*, Second Edition, Prentice-Hall, Inc, New Jersey, 1993, 597p
- (14) Robertson, H. Douglas, *Manual of Transportation Engineering Studies*, Prentice-Hall, Inc, New Jersey, 1994, 6-67p, 236-252p
- (15) Sudjana, *Metoda Statistika*, Edisi Keenam, Penerbit TARSITO, Bandung, 1996.

- (16) Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, Penerbit Alfabeta, Bandung, 2002, 157 – 165p.
- (17) Tamim, Ofyar Z., *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi Kedua, Penerbit ITB, Bandung, 2000, 521p
- (18) Wright, Paul H. and Paquette, Radnor J., *Highway Engineering*, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc , Canada, 1987, 242-243p.